

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2004年1月15日 (15.01.2004)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2004/005031 A1

(51)国際特許分類:

B41J 2/01, 19/18

(72)発明者; および

(21)国際出願番号:

PCT/JP2003/008584

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 水出一弘
(MIZUDE,Kazuhiro) [JP/JP]; 〒619-0224 京都府相楽
郡木津町兜台5-1-3-29-301 Kyoto (JP). 石
井洋 (ISHII,Hiroshi) [JP/JP]; 〒558-0023 大阪府大阪
市住吉区山之内3-4-30 Osaka (JP).

(22)国際出願日:

2003年7月7日 (07.07.2003)

(74)代理人: 原謙三, 外(HARA,Kenzo et al.); 〒530-0041
大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号大和南
森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka (JP).

(25)国際出願の言語:

日本語

(81)指定国(国内): CN, US.

(26)国際公開の言語:

日本語

(84)指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30)優先権データ:

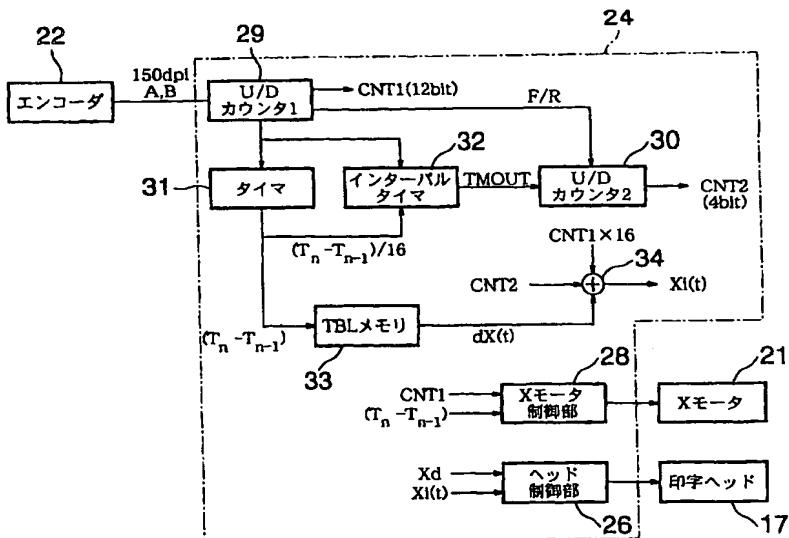
特願2002-198589 2002年7月8日 (08.07.2002) JP

添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54)Title: INK JET PRINTER, INK JET PRINTING METHOD, INK JET PRINT PROGRAM, AND MEDIUM RECORDING THAT PROGRAM

(54)発明の名称: インクジェット印刷装置、該装置のインクジェット印刷方法、インクジェット印刷プログラム、
および該プログラムを記録した記録媒体

22...ENCODER 33...TBL MEMORY
 29...U/D COUNTER 1 28...X MOTOR CONTROL SECTION
 31...TIMER 26...HEAD CONTROL SECTION
 32...INTERVAL TIMER 21...X MOTOR
 30...U/D COUNTER 2 17...PRINT HEAD

(57)Abstract: An ink jet printer having a carriage (15) reciprocating in the main scanning direction and controlling ink ejection from a print head (17) based on the positional information of the carriage (15) to thereby perform printing during both going stroke and returning stroke of the carriage (15). Position of the carriage (15) is detected by means of an encoder (22), a first U/D counter (29), a second U/D

[続葉有]

WO 2004/005031 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

counter (30), a timer (31), and an interval timer (32). Speed of the carriage (15) is detected by means of the encoder (22), the first U/D counter (29), and a timer (31). At a TBL memory (33), a positional correction amount at the detected carriage speed is determined based on a positional correction amount at a specified carriage speed. A head control section (26) controls ink ejection from the print head (17) based on the carriage position and the positional correction amount.

(57) 要約: インクジェット印刷装置は、キャリッジ(15)を主走査方向に往復移動させて、往路移動および復路移動のいずれにおいても、キャリッジ(15)の位置情報に基づいて印字ヘッド(17)からのインク吐出を制御することにより印刷を行なうものである。エンコーダ(22)、第1U/Dカウンタ(29)、第2U/Dカウンタ(30)、タイマ(31)、およびインターバルタイマ(32)によりキャリッジ(15)の位置が検出される。エンコーダ(22)、第1U/Dカウンタ(29)、およびタイマ(31)によりキャリッジ(15)の速度が検出される。TBLメモリ(33)にて、所定のキャリッジ速度における位置補正量を基に検出されたキャリッジ速度における位置補正量が求められる。ヘッド制御部(26)により、キャリッジ位置と位置補正量とを基に印字ヘッド(17)からのインク吐出が制御される。

明 細 書

インクジェット印刷装置、該装置のインクジェット印刷方法、インクジェット印刷プログラム、および該プログラムを記録した記録媒体

技術分野

5 本発明は、インクジェットプリンタ等のインクジェット印刷装置に関し、とくに、印刷ヘッドを搭載したキャリッジを主走査方向に往復移動させて、往路移動および復路移動のいずれにおいても、キャリッジの位置情報に基づいて印刷ヘッドからのインク吐出を制御することにより印刷を行なうインクジェット印刷装置に関するものである。

10

背景技術

この種のインクジェット印刷装置では、キャリッジの主走査方向の移動範囲の両端において、キャリッジが一旦停止してから逆方向に移動するため、移動範囲の両端側が加速減速領域、その間が定速領域（一定速度領域）となる。

また、キャリッジが移動しながら印刷ヘッドからインクを吐出するので、記録用紙へのインク着弾位置がインク吐出位置より移動方向前方にずれる。このため、往路移動と復路移動とで、画像上の主走査方向同一位置に対するインク吐出を同じキャリッジ位置で行なったのでは、インク着弾位置にずれが生じる。このようなずれを防止するには、往路移動と復路移動との少なくとも一方において、画像上の同一位置に対するインク吐出位置を補正する必要がある。

インク吐出位置に対するインク着弾位置のずれの大きさはキャリッジの移動速度（以下、「キャリッジ速度」と略称する。）によって変わるので、上記のようなインク吐出位置の補正は、定速領域では比較的容易であるが、加速減速領域では困難である、このため、従来のインクジェット印刷装置では、印字領域を定速領域の内側に設定して、定速領域の内側でのみ印字を行なうようになっている。
5

従来のインクジェット印刷装置では、上記のように、定速領域の内側だけが印字領域となっているので、定速領域の両側の加速減速領域の分だけ、印字時間が長くなるとともに、装置が大型化するという問題がある。
10

また、上記のようなインクジェット印刷装置では、リニアエンコーダを用いてキャリッジの位置を検出しているが、市販のエンコーダの分解能の最高値は 150 dpi である。これに対し、記録用紙に印字される画像の分解能は 600 ~ 1200 dpi であり、エンコーダの出力をそのまま位置情報としてインク吐出を制御したのでは、高分解能の印字を行なうことができない。
15

発明の開示

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的
20 は、定速領域の両側の加速減速領域でも印刷ができるようにして、印刷時間の短縮および装置の小型化を図り、しかも高分解能の印刷が可能であるインクジェット印刷装置を提供することにある。

上記の目的を達成するために、本発明に係るインクジェット印刷装置は、印刷ヘッドを搭載したキャリッジを主走査方向に往復移動させて、

往路移動および復路移動のいずれにおいても、上記キャリッジの位置に基づいて上記印刷ヘッドからのインク吐出を制御することにより印刷を行なうインクジェット印刷装置であって、上記キャリッジの位置を検出する位置検出手段と、上記キャリッジ速度を検出する速度検出手段と、
5 上記キャリッジの移動中に上記印刷ヘッドからのインク吐出を行なうことによるインク着弾位置のずれを補正するための位置補正量と上記キャリッジ速度との対応関係を予め設定しておき、設定された対応関係に基づいて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジ速度から上記位置補正量を取得する補正量取得手段と、該補正量取得手段にて取得された位置補正量と、上記位置検出手段にて検出されたキャリッジの位置とに基づいて、印刷ヘッドからのインク吐出を制御する吐出制御手段とを備えることを特徴としている。

上記の構成によると、キャリッジ速度が変化しても、位置補正量とキャリッジ速度との対応関係に基づいて適切な位置補正量を取得することができる。これにより、適切な位置補正量で印刷ヘッドからのインク吐出を制御するので、キャリッジの加速中または減速中でも、良好な画質を得ることができる。したがって、定速領域の両側の加速減速領域においても印刷を行なうことが可能となり、印刷時間の短縮および装置の小型化を図ることができる。

20 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分に理解されるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図1は、本発明の一実施形態であるインクジェットプリンタの概略構成を、一部を切り欠いて示す側面図である。

図2は、上記インクジェットプリンタ内の一部構成を示す正面図である。

5 図3は、上記インクジェットプリンタにおける主要部の電気的構成の一例を示すブロック図である。

図4(a)(b)は、キャリッジ速度の変化と印字領域との関係を示す説明図であり、同図(a)は本実施形態のインクジェットプリンタに関し、同図(b)は従来のインクジェットプリンタに関するものである。

10 図5は、インク吐出位置とインク着弾位置とのずれを示す図である。

図6は、往路移動ドットと復路移動ドットとがずれた状態を示す図である。

図7は、往路移動および復路移動において補正を行なって往路移動ドットと復路移動ドットとが一致した状態を示す図である。

15 図8は、復路移動でのみ補正を行なって往路移動ドットと復路移動ドットとが一致した状態を示す図である。

図9は、インク吐出制御に関する制御部の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

20 図10は、エンコーダの出力信号の一例を示すタイムチャートである。

図11は、第1のU/Dカウンタにおける処理の一例を示すフローチャートである。

図12は、タイマにおける第1のU/Dカウンタによる割込処理の一例を示すフローチャートである。

図 1 3 は、第 2 の U/D カウンタにおけるインターバルタイマによる割込処理の一例を示すフローチャートである。

図 1 4 は、補正位置の算出およびインク吐出制御処理の一例を示すフローチャートである。

5 図 1 5 は、図 1 4 に示されるインク吐出制御処理の一部を変更した例を示すフローチャートである。

図 1 6 は、インク吐出制御に関する制御部の機能構成の他の一例を示す機能ロック図である。

図 1 7 は、U/D カウンタにおける処理の一例を示すフローチャート
10 である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明をインクジェットプリンタに適用した実施形態について説明する。

15 図 1 は、インクジェットプリンタの全体概略構成を示している。以下の説明において、前後左右は、後述する記録用紙の搬送方向についていうものとし、同搬送方向の下流側を前、上流側を後とし、後から前を見たときの左右を左右とする。これによると、図 1 の左側が前、図 1 の右側が後であり、図 1 の紙面表側が左、図 1 の紙面裏側が右である。また
20 、図 2 は、図 1 に示されるインクジェットプリンタ内部の一部構成を前側から見たものである。

また、以下の説明において、普通の数字は 10 進数を表わし、〔〕内の数字および A～F の記号は 16 進数を表わす。16 進数の A、B、C、D、E、および F は、それぞれ、10 進数の 10、11、12、13

、14、15、および16に対応する。

図1に示すように、プリンタは装置本体を構成する箱形の筐体(1)を備えており、筐体(1)内の後側端部に給紙トレイ(2)が配置され、筐体(1)内の前側端部に排紙トレイ(3)が配置されている。筐体(1)内の給紙トレイ(2)と排紙トレイ(3)との間に、給紙部(4)、搬送部(5)、印字部(6)、および排紙部(7)が設けられている。

給紙トレイ(2)には、1枚または複数枚の記録用紙(P)が印字面を前方斜め上向きにした状態で載置される。給紙部(4)は、給紙トレイ(2)上の記録用紙(P)を1枚ずつ搬送部(5)に供給するためのものであり、給紙トレイ(2)上の記録用紙(P)の下端の少し前方かつ下方に配置された分離装置(8)と、分離装置(8)に上から圧接する給紙ローラ(9)とを備えている。また、給紙トレイ(2)には、給紙時に記録用紙(P)を給紙ローラ(9)側に移動させる押圧装置(10)が設けられている。

搬送部(5)は、給紙部(4)より供給された記録用紙(P)を印字部(6)に搬入して搬送するためのものであり、分離装置(8)の前方に配置されたガイド板(11)と、その前方に配置された上下1対の搬入口ーラ(12)(13)とを備えている。

印字部(6)は、搬送部(5)により搬送されている記録用紙(P)に対して印字を行なうためのものであり、1対の搬入口ーラ(12)(13)の前方に配置されたプラテン(14)と、プラテン(14)の上方に配置されたキャリッジ(15)とを備えている。

図2に示すように、印字部(6)には、主走査方向である左右方向にのびるガイド棒(16)が設けられ、このガイド棒(16)に、キャリッジ(15)が移動自在に取り付けられている。キャリッジ(16)の下面には、印字ヘッ

ド(17)が設けられており、図示は省略したが、印字ヘッド(17)の下面には、複数のインクノズルが形成されている。キャリッジ(15)は、図1には図示しない電動モータ（直流モータ）によって駆動されるタイミングペルト(18)に取り付けられており、これにより、ガイド棒(16)に沿って左右方向に往復移動させられる。
5

排紙部(7)は、印字部(6)において印字がなされた記録用紙(P)を排紙トレイ(3)に排出するためのものであり、プラテン(14)の前方下部に配置された排紙ローラ(19)と、排紙ローラ(19)に上から圧接する拍車(20)とを備えている。

10 上記のプリンタにおいて、印字が行われる際、まず、押圧装置(10)の働きで、給紙トレイ(2)上の最も前側の記録用紙(P)の下端部（前端部）が、給紙ローラ(9)に圧接され、給紙ローラ(9)の回転と、分離装置(8)の働きとにより、この記録用紙(P)が1枚だけ、ガイド板(11)の上を通して、搬入口ローラ(12)(13)に供給される。搬入口ローラ(12)(13)は、印字部(6)の動作に合わせて回転し、記録用紙(P)を印字部(6)の所定の印字開始位置に搬入した後、記録用紙(P)を所定のピッチずつ前方に搬送する。そして、その間に、キャリッジ(15)が左右方向に往復移動することにより、記録用紙(P)の表面（上面）に印字が行われる。印字の終わった記録用紙(P)の前側部分は、排紙ローラ(19)と拍車(20)とによって前方に送られ、全面の印字が終わった記録用紙(P)は排紙ローラ(19)と拍車(20)との部分から、排紙トレイ(3)上に排出される。
15
20

上記のプリンタでは、キャリッジ(15)を左右方向に往復移動させて、往路移動および復路移動のいずれにおいても、キャリッジ(15)の位置情報に基づいて印字ヘッド(17)からのインク吐出を制御することにより印

字を行なうようになっている。

ここで、キャリッジ(15)の走査方向である左右方向（主走査方向）をX軸方向とし、用紙(P)の搬送方向である前後方向（副走査方向）をY軸方向とする。また、キャリッジ(15)がX軸方向の正方向に移動するときを往路移動とし、負方向に移動するときを復路移動とする。

図3は、印字部(6)における用紙(P)の搬送、キャリッジ(15)の移動、および印字ヘッド(17)からのインク吐出の制御に関する部分の電気的構成の一例を示している。同図において、Xモータ(21)は、キャリッジ(15)を左右方向に移動させる前述の電動モータである。リニアエンコーダ(22)は、キャリッジ(15)の左右方向の位置を検出するためのものである。Yモータ(23)は、搬入口ーラ(13)および排紙ローラ(19)を駆動して用紙(P)を搬送するための電動モータ（パルスモータ）である。

プリンタには、全体を制御するための制御部(24)が設けられている。制御部(24)は、CPUなどの演算手段が、ROMやRAMなどの記憶手段に記憶されたプログラムを実行することにより実現することができる。

制御部(24)には、Xモータ(21)、Yモータ(23)等の駆動系を制御する駆動系制御部(25)、印字ヘッド(17)を制御するヘッド制御部(26)、印字すべき画像データを処理してヘッド制御部(26)に送る画像処理部(27)等が設けられている。

図4(a)(b)は、キャリッジ(15)の左右方向の位置における速度変化を示すとともに、キャリッジ(15)の移動範囲と印字領域との関係を示している。同図(a)は本実施形態のプリンタの場合、同図(b)は従来のプリンタの場合をそれぞれ示している。

図 4 (a) (b) に示すように、キャリッジ (15) の移動範囲のうち、左右両端側が加速減速領域、その間が定速領域となっている。

従来のプリンタでは、図 4 (b) に示すように、定速領域の内側だけが印字領域となっている。これに対し、本実施形態のプリンタでは、定速領域とその両側の加速減速領域を一部含む部分とが印字領域となっている。

ヘッド制御部 (26) による印字ヘッド (17) からのインク吐出の制御は、キャリッジ (15) の左右方向の位置情報に基づいて行なわれる。そして、加速減速領域においてもキャリッジ (15) が移動しながら印字ヘッド (17) からインクを吐出することによるインク着弾位置のずれを補正するために、キャリッジ (15) の位置および速度を検出し、所定のキャリッジ速度における位置補正量に基づいて検出されたキャリッジ速度における位置補正量を求め、検出されたキャリッジ位置と位置補正量とにに基づいて印字ヘッド (17) からのインク吐出を制御するようになっている。

前述のように、キャリッジ (15) が移動しながら印字ヘッド (17) からインクを吐出すると、記録用紙 (P) へのインク着弾位置はインク吐出位置よりキャリッジ移動方向前方にずれ、このずれの大きさはキャリッジ (15) の速度によって変わる。

図 5 は、インク吐出位置とインク着弾位置のずれとを示している。同図 (a) は往路移動のずれ、同図 (b) は復路移動のずれ、同図 (c) は往路移動のずれと復路移動のずれとを合わせたものをそれぞれ示している。なお、図 5 の右側が X 軸の正側、図 5 の左側が X 軸の負側である。

図 5 (a) に示すように、往路移動においては、インク吐出位置 X_h に対して、インク着弾位置 X_f は X 軸正側にずれる。図 5 (b) に示すように、

復路移動においては、インク吐出位置 X_h に対して、インク着弾位置 X_r は X 軸負側にずれる。キャリッジ速度が等しければ、往路移動および復路移動におけるずれの大きさ（片側ずれ量）は互いに等しい。キャリッジ速度が V_0 のときの片側ずれ量を $d_X 0$ とする。

5 例えれば、キャリッジ速度 V_0 を 10 ips (inch per second) 、印字ヘッド(17)と記録用紙(P)との距離 L を 1 mm 、印字ヘッド(17)からのインク吐出速度 V_i を 8 m/s とすると、片側ずれ量 $d_X 0$ は、 2400 d p i カウント値で 3 カウントである。図 5 (c) に示すように、往路移動と復路移動とで同一のインク吐出位置 X_h でインクを吐出したすると、往路移動のインク着弾位置 X_f と復路移動のインク着弾位置 X_r との間のずれ量（両側ずれ量） $d_X 1 (= X_f - X_r)$ は、往路移動のずれ量と復路移動のずれ量とを合わせたものとなる。往路移動および復路移動のキャリッジ速度をともに V_0 とすると、両側ずれ量 $d_X 1$ は片側ずれ量 $d_X 0$ の 2 倍になる。図 6 は、このときの往路移動ドットと復路移動ドットとのずれを示している。

10

15

上記のインク吐出の制御は、キャリッジ速度 V_0 を基準速度とし、基準速度 V_0 のときの片側ずれ量 $d_X 0$ を基準補正量（片側基準補正量）として、あるいは、両側ずれ量 $d_X 1$ を基準補正量（両側基準補正量）として行なわれる。

20 図 7 は、片側基準補正量 $d_X 0$ を用いた制御を示している。この場合、画像上の同一ドット位置 X_d の往路移動ドットと復路移動ドットとが用紙(P)の同一位置に着弾するように、往路移動および復路移動の両方において、片側基準補正量 $d_X 0$ を用いて制御を行なう。

図 7 は、往路移動および復路移動における速度を V_0 としたときを示

している。このとき、往路移動では、インク吐出位置 X_h において、その位置 X_h より片側基準補正量 $d_X 0$ 分正側の画像上のドット位置 ($= X_h + d_X 0$) に対応するインク吐出を行ない、復路移動では、インク吐出位置 X_h において、その位置 X_h より片側基準補正量 $d_X 0$ 分負側の画像上のドット位置 ($= X_h - d_X 0$) に対応するインク吐出を行なう。その結果、図 7 に示すように、画像上の同一ドット位置 X_d に対するインク吐出が、往路移動では、ドット位置 X_d より片側補正量 $d_X 0$ 分負側のインク吐出位置 X_h ($= X_d - d_X 0$) で行なわれ、復路移動では、ドット位置 X_d より片側補正量 $d_X 0$ 分正側のインク吐出位置 X_h ($= X_d + d_X 0$) で行なわれる。

片側ずれ量は、キャリッジ速度にほぼ比例する。したがって、キャリッジ速度が基準速度 V_0 以外の場合でも、基準速度 V_0 、片側基準補正量 $d_X 0$ 、および検出されたキャリッジ速度 $V(t)$ を用いて、次の式(1)より片側補正量 $d_X(t)$ を求め、これを用いて、上記同様に、インク吐出の制御を行なうことができる。

$$d_X(t) = d_X 0 \cdot V(t) / V_0 \quad \dots \dots \quad (1)$$

なお、基準速度 V_0 における片側基準補正量 $d_X 0$ に基づいて、比例計算により、任意のキャリッジ速度における片側位置補正量を記憶した補正量テーブルを作成しておき、検出されたキャリッジ速度から補正量テーブルを用いて片側位置補正量を求めるようにすることもできる。

図 8 は、両側基準補正量 $d_X 1$ を用いた制御を示している。この場合、同一ドット位置 X_d の往路移動ドットと復路移動ドットとが用紙(P)の同一位置に着弾するように、往路移動および復路移動のいずれか一方では、位置補正量を 0 として制御を行ない、他方では、両側基準補正量 d

X1を用いて制御を行なう。

図8は、往路移動および復路移動における速度をV0としたときを示している。このとき、往路移動では、インク吐出位置Xhにおいて、その位置Xhと同じ画像上のドット位置(=Xh)に対応するインク吐出を行ない、復路移動では、インク吐出位置Xhにおいて、その位置Xhより両側基準補正量dX1分負側の画像上のドット位置(=Xh-dX1)に対応するインク吐出を行なう。その結果、図8に示すように、画像上の同一ドット位置Xdに対するインク吐出が、往路移動では、ドット位置Xdと同じインク吐出位置Xh(=Xd)で行なわれ、復路移動では、ドット位置Xdより両側補正量dX1分正側のインク吐出位置Xh(=Xd+dX1)で行なわれる。なお、往路移動において、両側基準補正量dX1を用いた制御を行ない、復路移動において、位置補正量を0として制御を行なってもよい。

両側ずれ量は、キャリッジ速度にほぼ比例する。したがって、キャリッジ速度が基準速度V0以外の場合でも、基準速度V0、両側基準補正量dX1、および検出されたキャリッジ速度V(t)を用いて、次の式(2)より両側補正量dX(t)を求め、これを用いて、上記同様に、インク吐出の制御を行なうことができる。

$$dX(t) = dX1 \cdot V(t) / V0 \quad \dots \dots \quad (2)$$

なお、基準速度V0における両側基準補正量dX1に基づいて、比例計算により、任意のキャリッジ速度における両側位置補正量を記憶した補正量テーブルを作成しておき、検出されたキャリッジ速度から補正量テーブルを用いて両側位置補正量を求めるようにすることもできる。

キャリッジ速度は、エンコーダ(22)の出力より検出され、エンコーダ

(22)から出力されるパルス信号の周期（以下、「出力パルス周期」と称する。）は、キャリッジ速度に反比例する。したがって、基準速度 V_0 時のエンコーダ出力パルス周期（基準パルス周期） T_0 に対する片側基準補正量 $d_X 0$ あるいは両側基準補正量 $d_X 1$ を求めておき、これらと検出されたエンコーダ出力パルス周期 $T(t)$ を用いて、次の式(3)あるいは(4)より片側位置補正量 $d_X(t)$ あるいは両側位置補正量 $d_X(t)$ を求めることができる。

$$d_X(t) = d_X 0 \cdot T_0 / T(t) \quad \dots \dots \quad (3)$$

$$d_X(t) = d_X 1 \cdot T_0 / T(t) \quad \dots \dots \quad (4)$$

なお、基準速度 V_0 時の基準パルス周期 T_0 における片側基準補正量 $d_X 0$ （あるいは両側基準補正量 $d_X 1$ ）に基づいて、比例計算により、任意のキャリッジ速度時のエンコーダ出力パルス周期における片側位置補正量（あるいは両側位置補正量）を記憶した補正量テーブルを作成しておき、検出されたキャリッジ速度時のエンコーダ出力パルス周期から補正量テーブルを用いて片側位置補正量（あるいは両側基準補正量）を求めるようにすることもできる。

次に、図9～図14を参照して、エンコーダ出力パルス周期に基づいて片側位置補正量を求め、片側位置補正量を用いてインク吐出制御を行なう場合の各処理の一例について説明する。

図9は、上記の制御に関する部分の制御部(24)の機能構成を示している。

図9において、Xモータ制御部(28)は、図3の駆動系制御部(25)のうちのXモータ(21)を制御する部分である。制御部(24)には、第1U/D（アップダウン）カウンタ(29)、第2U/Dカウンタ(30)、タイマ(31)

、インターバルタイマ(32)、TBLメモリ(33)、および加算器(34)が設けられている。

エンコーダ(22)は、キャリッジ(15)の移動により、図10に示すような150d.p.iの2つのパルス信号AおよびBを出力する。2つの信号5 AおよびBは、互いに1/4周期ずれている。そして、往路移動の場合は、信号AおよびBは図10の左から右に変化し、復路移動の場合は、信号AおよびBは図10の右から左に変化する。

第1U/Dカウンタ(29)は、エンコーダ(22)からの信号Aのパルスをカウントし、そのカウント値である第1の位置情報CNT1を得る。第10 第1の位置情報CNT1の分解能は150d.p.iであり、第1の位置情報CNT1は12ビットで、その最大値は693mmに対応している。また、第1U/Dカウンタ(29)は、エンコーダ(22)の出力信号A・Bからキャリッジ(15)の移動方向が往路移動であるか復路移動であるかを判断し、往路移動／復路移動の判別信号F/Rを第2U/Dカウンタ(30)に出15 力する。

タイマ(31)は、所定のクロックパルスをカウントすることにより計時を行ない、信号Aの立ち上がり時の計時カウント値 T_n と前回の信号Aの立ち上がり時の計時カウント値 T_{n-1} との差を演算することにより、現在の信号Aのパルス周期 $T(t)$ ($= T_n - T_{n-1}$) を求め、これをT20 BLMメモリ(33)に出力する。また、パルス周期 $T(t)$ のカウント値を4ビット右シフトすることによりこれを16分割して、インターバルタイマ(32)に出力する。

インターバルタイマ(32)は、タイマ(31)と同じクロックパルスをカウントすることにより計時を行ない、計時カウント値がエンコーダ出力バ

ルス周期 $T(t)$ を 16 分割した値 ($= T(t) / 16$) に達するたびにタイムアウト信号 TMOUT を第 2 U/D カウンタ (30) に出力する。

第 2 U/D カウンタ (30) は、インターバルタイマ (32) からのタイムアウト信号 TMOUT をカウントし、そのカウント値である第 2 の位置情報 CNT2 を得る。第 2 の位置情報 CNT2 は 4 ビットで、その値は 0 ~ 15 である。上記の説明から明らかのように、タイムアウト信号 TMOUT は、エンコーダ出力パルス周期 $T(t)$ を 16 分割した周期ごとに出力されるので、第 2 の位置情報 CNT2 の分解能は、第 1 の位置情報 CNT1 の分解能 (150 dpi) の $1/16$ である 2400 dpi である。

10 TBL メモリ (33) は、キャリッジ (15) の基準速度 V_0 時の基準エンコーダ出力パルス周期 T_0 および片側基準位置補正量 dX_0 を記憶しており、これらとタイマ (31) からのエンコーダ出力パルス周期 $T(t)$ とを用いて、前記の式 (3) より位置補正量 $dX(t)$ を演算する。

15 加算器 (33) は、第 1 の位置情報 CNT1 を 16 倍した値と、第 2 の位置情報 CNT2 と、位置補正量 $dX(t)$ とを加算して、補正位置 $X_i(t)$ を求める。第 1 の位置情報 CNT1 を 16 倍した値と第 2 の位置情報 CNT2 とを加算した値 CNT ($= CNT1 \times 16 + CNT2$) は現在のキャリッジ (15) の位置 $X(t)$ を解像度 2400 dpi で表わしている。したがって、これに位置補正量 $dX(t)$ を加算した補正位置 $X_i(t)$ は、現在のキャリッジ位置 $X(t)$ でインクを吐出したときにインクが着弾する画像上のドット位置を表わしている。

20 X モータ制御部 (28) には、第 1 の位置情報 CNT1 およびエンコーダ出力パルス周期 $T(t)$ が入力し、X モータ制御部 (28) は、これらに基づいて、X モータ (21) を制御することにより、キャリッジ (15) の移動を制

御する。

ヘッド制御部(28)には、加算器(33)からの補正位置 $X_i(t)$ および画像上のドット位置 X_d が入力される。そして、ヘッド制御部(26)は、補正位置 $X_i(t)$ が画像上のドット位置 X_d と一致したときに、そのドット位置 X_d に対応するインク吐出を行なう。

5

上記のエンコーダ(22)および第1U/Dカウンタ(29)は、キャリッジ(15)の位置検出手段を構成している。エンコーダ(22)、第1U/Dカウンタ(29)、およびタイマ(31)は、キャリッジ(15)の速度検出手段を構成している。第1U/Dカウンタ(29)は、キャリッジ(15)の概略位置検出手段を構成している。第2U/Dカウンタ(30)およびインターバルタイマ(32)は、キャリッジ(15)の詳細位置検出手段を構成している。タイマ(31)は計時手段を、TBLメモリ(33)は補正量取得手段を、ヘッド制御部(26)は吐出制御手段をそれぞれ構成している。

10

次に、図11～図14のフローチャートを参照して、上記の各部の処理の一例について説明する。

15

図11は、第1U/Dカウンタ(29)における第1の位置情報のカウント処理の一例を示している。

20

図11において、第1U/Dカウンタ(29)が起動すると、まず、信号Aの立ち上がりエッジであるかどうかが調べられ(S1)、そうでなければ、信号Aの立ち下がりエッジであるかどうかが調べられ(S2)、そうでなければ、S1に戻る。S1において、信号Aの立ち上がりエッジであったときは、信号BがL(Lowレベル)であるかどうかが調べられ(S3)、そうでなければ、S1に戻る。S3において、信号BがLであれば、第1の位置情報CNT1に1が加算される(S4)。

一方、S2において、信号Aの立ち下がりエッジであったときは、信号BがLであるかどうかが調べられ(S5)、そうでなければ、S1に戻る。S5において、信号BがLであれば、第1の位置情報C N T 1から1が減算される(S6)。

5 S4あるいはS6の処理が修了すると、後述するタイマ(31)における第1U/Dカウンタ(29)による割込処理が行なわれる(S7)。そして、カウンタ停止かどうかが調べられ(S8)、そうでなければ、S1に戻り、そうであれば、処理を終了する。

往路移動の場合、図10から明らかなように、信号Aの立ち下がりエッジにおいては、信号BはH(Highレベル)である。したがって、S1およびS2からS5に進んでも、S1に戻り、S6に進むことはない。また、信号Aの立ち上がりエッジにおいては、信号BはLである。したがって、S1からS3に進んだときには、S4に進んで、第1の位置情報C N T 1に1が加算される。そして、信号Aの立ち上がりエッジが検出されたたびに、第1の位置情報C N T 1が1ずつ増加する。これは、往路移動においてキャリッジ(15)がX軸の正側に移動することに対応している。

復路移動の場合、図10から明らかなように、信号Aの立ち上がりエッジにおいては、信号BはH(Highレベル)である。したがって、S1からS3に進んでも、S1に戻り、S4に進むことはない。また、信号Aの立ち下がりエッジにおいては、信号BはLである。したがって、S1およびS2からS5に進んだときには、S6に進んで、第1の位置情報C N T 1から1が減算される。そして、信号Aの立ち下がりエッジが検出されたたびに、第1の位置情報C N T 1が1ずつ減少する。これは、復路移動においてキャリッジ(15)がX軸の負側に移動することに対応している。

図12は、図11のS7における割込処理の一例を示している。

図12において、まず、タイマ(31)の計時カウント値(タイマ値)T_nが読み取られ(S71)、内蔵のタイマ値メモリより前回の計時読み取り値T_{n-1}が読み取られる(S72)。そして、これらから最新のパルス周期T(t)(=T_n-T_{n-1})が演算され(S73)、それがTBLメモリ(33)に出力される(S74)。次に、パルス周期T(t)のカウント値が4ビット右シフトされて、16分割され(S75)、その結果がインターバルタイマ(32)にセットされて(S76)、インターバルタイマ(32)が起動される(S77)。

そして、往路移動であるかどうかが判断され(S78)、そうであれば、第2の位置情報CNT2に0がセットされ(S79)、そうでなければ、第2の位置情報CNT2に15がセットされる(S80)。S79あるいはS80の処理が修了すると、S71で読み取られた計時カウント値T_nがタイマ値メモリに書き込まれ(S81)、処理を終了する。

図13は、第2U/Dカウンタ(30)におけるインターバルタイマ(32)による割込処理の一例を示している。この処理は、インターバルタイマ(32)からタイムアウト信号TMOUTが出力されるたびに実行される。

図13において、まず、往路移動であるか否かが判断され(S11)、そうであれば、第2の位置情報CNT2に1が加算され(S12)、その後第2の位置情報CNT2が15であるか否かが判断され(S13)、そうでなければ、処理を終了する。S13において、第2の位置情報CNT2が15であれば、インターバルタイマ(32)を停止し(S14)、処理を終了する。

一方、S11において、復路移動であれば、第2の位置情報CNT2から1が減算され(S15)、その後第2の位置情報CNT2が0であるか否かが判断され(S16)、そうでなければ、処理を終了する。S16において、第2

の位置情報 CNT2 が 0 であれば、インターバルタイマ(32)を停止し (S17)、処理を終了する。

往路移動の場合、図 12 のフローチャートの S79において、第 2 の位置情報 CNT2 に 0 がセットされる。このため、次に図 12 のフローチャートが実行されるまで、すなわち、次の信号 A の立ち上がりエッジまでに、図 13 のフローチャートの S12 が 15 回実行されて、第 2 の位置情報 CNT2 が 0 から 15 まで 1 ずつ増加する。

復路移動の場合、図 12 のフローチャートの S80において、第 2 の位置情報 CNT2 に 15 がセットされる。このため、次に図 12 のフローチャートが実行されるまで、すなわち、次の信号 A の立ち下がりエッジまでに、図 13 のフローチャートの S15 が 15 回実行されて、第 2 の位置情報 CNT2 が 15 から 0 まで 1 ずつ減少する。

したがって、往路移動および復路移動のいずれの場合も、第 1 の位置情報 CNT1 を 16 倍した値と第 2 の位置情報 CNT2 とを加算することにより、2400 dpi のキャリッジ(15)の位置情報が得られる。

図 14 は、加算器(34)における処理とヘッド制御部(26)における処理との一例を示している。

図 14において、まず、TBL メモリ(33)から位置補正量 $dX(t)$ が読み込まれ(S21)、次の式(9)により、キャリッジ(15)の現在位置 $X(t)$ が演算される(S22)。

$$X(t) = CNT1 \times 16 + CNT2 \quad \dots \dots \quad (9)$$

次に、補正位置の演算工程(S23)が行なわれる。すなわち、まず、往路移動であるか否かが判断され(S231)、そうであれば、現在位置 $X(t)$ に位置補正量 $dX(t)$ を加算して、補正位置 $X_i(t)$ を求める(S232)。

S231において、復路移動であれば、現在位置 $X(t)$ から位置補正量 $dX(t)$ を減算して、補正位置 $X_i(t)$ を求める (S233)。

S23の補正位置の演算工程が終了すると、補正位置 $X_i(t)$ が画像上のドット位置 X_d と一致するか否かが判断され (S24)、一致しなければ、
5 S21に戻る。S24において、補正位置 $X_i(t)$ がドット位置 X_d と一致する
と、そのドット位置 X_d に対応するインク吐出動作を行なう (S25)。そして、印字領域のインク吐出 (印字) が完了したか否かが判断され (S26)
、完了していなければ、S21に戻り、完了すれば、処理を終了する。

なお、エンコーダ出力パルス周期に基づいて両側位置補正量を求め、
10 両側位置補正量を用いてインク吐出制御を行なう場合には、TBLメモリ (33) は、キャリッジ (15) の基準速度 V_0 時の基準エンコーダ出力パルス周期 T_0 および両側基準位置補正量 dX_1 を記憶しており、これらとタイマ (31) からのエンコーダ出力パルス周期 $T(t)$ とを用いて、前記の式 (4) より位置補正量 $dX(t)$ を演算すればよい。また、図 14 のフローチ
15 ャートのうち、S23の補正位置の演算工程を、図 15 に示される工程に
変更すればよい。

図 15において、まず、往路移動であるか否かが判断され (S234)、そうであれば、現在位置 $X(t)$ を補正位置 $X_i(t)$ とする (S235)。S234において、復路移動であれば、現在位置 $X(t)$ から位置補正量を $dX(t)$ 減算
20 して、補正位置 $X_i(t)$ を求める (S236)。

他は、片側位置補正量を用いてインク吐出制御を行なう場合と同様である。

上記の例では、キャリッジ (15) の位置を表わすために、第 1 の位置情報 $CNT_1 (150 \text{ d.p.i.})$ と第 2 の位置情報 $CNT_2 (2400 \text{ d.p.i.})$

) との 2 つに位置情報を用いているが、第 1 の位置情報の下位に第 2 の位置情報を加えた 1 つの位置情報でキャリッジ(15)の位置を表わすよう にすることもできる。

図 16 は、そのようにした場合のインク吐出制御に関する部分の制御部(24)の機能構成を示している。同図に示すように、制御部(24)には、
5 U/D カウンタ(35)、タイマ(36)、インターバルタイマ(37)、TBLメモリ(38)、および加算器(39)が設けられている。

タイマ(36)および TBLメモリ(38)は、それぞれ図 9 に示されるタイ
10 マ(31)および TBLメモリ(33)と同様の構成である。また、インターバ
ルタイマ(37)は、図 9 に示されるインターバルタイマ(32)に比べて、動
作が同様であるが、出力信号であるタイムアウト信号 TMOUT が U/D カ
ウント(35)に出力される点が異なる。

U/D カウンタ(35)は、16 ビットのカウンタであり、上位 12 ビット
15 (第 1 の位置情報) でエンコーダ(22)の出力パルスをカウントすると
ともに、下位 4 ビット (第 2 の位置情報) でインターバルタイマ(37)か
らのタイムアウト信号 TMOUT をカウントすることにより、2400 d p
i の位置情報 CNT を得る。この位置情報 CNT は、キャリッジ(15)の
現在位置 X(t) そのものである。

加算器(39)は、キャリッジ(15)の現在位置 X(t) である位置情報 CNT
20 と TBLメモリ(38)で求められた位置補正量 dX(t) とを加算すること
により、補正位置 Xi(t) を求める。

X モータ制御部(28)には、位置情報 CNT の上位 12 ビットおよびエ
ンコーダ出力パルス周期 T(t) が入力し、X モータ制御部(28)は、これ
らに基づいて、X モータ(21)を制御することにより、キャリッジ(15)の

移動を制御する。

上記のエンコーダ(22)およびU/Dカウンタ(35)は、キャリッジ(15)の位置検出手段を構成している。エンコーダ(22)、U/Dカウンタ(35)、およびタイマ(36)は、キャリッジ(15)の速度検出手段を構成している。U/Dカウンタ(35)は、キャリッジ(15)の概略位置検出手段を構成している。U/Dカウンタ(35)およびインターバルタイマ(37)は、キャリッジ(15)の詳細位置検出手段を構成している。タイマ(36)は計時手段を、TBLメモリ(38)は補正量取得手段を、ヘッド制御部(26)は吐出制御手段をそれぞれ構成している。

図17は、U/Dカウンタ(35)における上位12ビットのカウント処理の一例を示している。

図17において、U/Dカウンタ(35)が起動すると、まず、信号Aの立ち上がりエッジであるかどうかが調べられ(S31)、そうでなければ、信号Aの立ち下がりエッジであるかどうかが調べられ(S32)、そうでなければ、S31に戻る。S31において、信号Aの立ち上がりエッジであったときは、信号BがL(Lowレベル)であるかどうかが調べられ(S33)、そうでなければ、S31に戻る。S33において、信号BがLであれば、そのときの位置情報CNTと[F F F 0]との論理積(AND)を位置情報CNTとし(S34)、位置情報CNTに[1 0]が加算される(S35)。

一方、S32において、信号Aの立ち下がりエッジであったときは、信号BがLであるかどうかが調べられ(S36)、そうでなければ、S31に戻る。S36において、信号BがLであれば、位置情報CNTと[F F F 0]との論理積を位置情報CNTとし(S37)、位置情報CNTから[1 0]が減算され(S38)、位置情報CNTに[F]が加算される(S39)。

S35あるいはS39の処理が修了すると、タイマ(36)におけるU/Dカウンタ(35)による割込処理が行なわれる(S40)。これは、図11のフローチャートにおけるS7の割込処理と同じである。そして、カウンタ停止かどうかが調べられ(S40)、そうでなければ、S31に戻り、そうであれば、
5 処理を終了する。

往路移動の場合、上記のように、エンコーダ(22)からの信号Aの立ち上がりエッジが検出されるたびに、位置情報CNTの上位12ビットが1ずつ増加する。また、図17のフローチャートの処理が終了したときには、位置情報CNTの下位4ビットは0になっており、インターバル
10 タイマ(37)からのタイムアウト信号TMOUTが入力するたびに、位置情報CNTの下位4ビットが1ずつ増加する。次の信号Aの立ち上がりエッジが検出されるまでの間に、タイムアウト信号TMOUTは15回入力するので、位置情報CNTの下位4ビットは1から15まで増加する。その結果、位置情報CNT全体が、タイムアウト信号TMOUTが入力するたびに、1ずつ増加することになる。これは、往路移動においてキャリッジ
15 (15)がX軸の正側に移動することに対応している。

復路移動の場合、上記のように、エンコーダ(22)からの信号Aの立ち下がりエッジが検出されるたびに、位置情報CNTの上位12ビットが1ずつ減少する。また、図17のフローチャートの処理が終了したときには、位置情報CNTの下位4ビットは15になっており、インターバルタイマ(37)からのタイムアウト信号TMOUTが入力するたびに、位置情報CNTの下位4ビットが1ずつ減少する。次の信号Aの立ち下がりエッジが検出されるまでの間に、タイムアウト信号TMOUTは15回入力するので、位置情報CNTの下位4ビットは15から0まで減少する。そ

の結果、位置情報 C N T 全体が、タイムアウト信号 TMOUT が入力するたびに、1 ずつ減少することになる。これは、復路移動においてキャリッジ(15)が X 軸の負側に移動することに対応している。

なお、上記実施形態では、本発明を紙面に印字を行なうインクジェットプリンタに適用して説明してきたが、本発明は、例えば、液晶パネルのカラーフィルタ、有機ELパネル、光スイッチ素子、プリント配線基板、および電子回路の製造工程のように、インクジェット技術を利用してきる任意の装置に適用することができる。

また、上記実施形態のインクジェット印刷装置の制御部(24)における各部や各処理ステップは、C P U などの演算手段が、R O M や R A M などの記憶手段に記憶されたプログラムを実行し、周辺のデバイスを制御することにより実現することができる。したがって、これらの手段を有するコンピュータが、上記プログラムを記録した記録媒体を読み取り、当該プログラムを実行するだけで、本実施形態のインクジェット印刷装置の制御部(24)における各種機能および各種処理を実現することができる。また、上記プログラムをリムーバブルな記録媒体に記録することにより、任意のコンピュータ上で上記の各種機能および各種処理を実現することができる。

この記録媒体としては、マイクロコンピュータで処理を行うために図示しないメモリ、例えば R O M のようなものがプログラムメディアであっても良いし、また、図示していないが外部記憶装置としてプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することにより読み取り可能なプログラムメディアであっても良い。

また、何れの場合でも、格納されているプログラムは、マイクロプロ

セッサがアクセスして実行される構成であることが好ましい。さらに、
プログラムを読み出し、読み出されたプログラムは、マイクロコンピュ
ータのプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムが
実行される方式であることが好ましい。なお、このダウンロード用の
5 プログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

また、上記プログラムメディアとしては、本体と分離可能に構成され
る記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フレキ
シブルディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD/MO/MD
10 /DVD等のディスクのディスク系、ICカード（メモリカードを含む
）等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM（Erasable
Programmable Read Only Memory）、EEPROM（Electrically
Erasable Programmable Read Only Memory）、フラッシュROM等によ
る半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する記録媒体等があ
る。

15 また、インターネットを含む通信ネットワークを接続可能なシステム
構成であれば、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするよ
うに流動的にプログラムを担持する記録媒体であることが好ましい。

さらに、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロード
する場合には、そのダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納
20 しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものである
ことが好ましい。

以上のように、本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記キャリ
ッジの位置を検出する位置検出手段と、上記キャリッジ速度を検出する
速度検出手段と、上記キャリッジの移動中に上記印刷ヘッドからのイン

ク吐出を行なうことによるインク着弾位置のずれを補正するための位置補正量と上記キャリッジ速度との対応関係を予め設定しておき、設定された対応関係に基づいて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジ速度から上記位置補正量を取得する補正量取得手段と、該補正量取得手段にて取得された位置補正量と、上記位置検出手段にて検出されたキャリッジの位置とにに基づいて、印刷ヘッドからのインク吐出を制御する吐出制御手段とを備える構成である。
5

上記補正量取得手段は、少なくとも上記キャリッジが加速または減速しているときに実行されることが望ましい。

これにより、キャリッジ速度が変化しても、適切な位置補正量で印刷ヘッドからのインク吐出を制御するので、キャリッジの加速中または減速中でも、良好な画質を得ることができる。したがって、定速領域の両側の加速減速領域においても印刷を行なうことが可能となり、印刷時間の短縮および装置の小型化を図ることができる。
10

なお、上記位置補正量としては、上記印刷ヘッドからのインク吐出位置に対するインク着弾位置の差が挙げられる。この場合、位置補正量はキャリッジ速度にほぼ比例する。したがって、詳細は後述するが、簡単な比例計算によって適切な位置補正量を取得することができる。
15

また、上記位置補正量としては、上記印刷ヘッドからの或るインク吐出位置に関する上記往路移動でのインク着弾位置と上記復路移動でのインク着弾位置との差が挙げられる。この場合、位置補正量はキャリッジ速度にほぼ比例する。したがって、詳細は後述するが、簡単な比例計算によって適切な位置補正量を取得することができる。
20

さらに、この場合、上記吐出制御手段は、往路移動および復路移動の

いずれか一方では、上記位置補正量を0としてインク吐出を制御することになる。すなわち、往路移動および復路移動のいずれか一方では、インク吐出位置の補正を行なう必要がない。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記キャリッジ速度と上記位置補正量との対応関係は、比例関係であることを特徴としている。

上記の構成によると、或るキャリッジ速度を基準キャリッジ速度とし、基準キャリッジ速度における位置補正量を基準位置補正量として、基準キャリッジ速度および基準位置補正量を予め記憶しておけば、比例計算によって、速度検出手段で検出されたキャリッジ速度から位置補正量を取得することができる。したがって、簡単な比例計算によって適切な位置補正量を取得することができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記補正量取得手段は、或るキャリッジ速度と該キャリッジ速度における位置補正量とを、それぞれ基準キャリッジ速度 V_0 および基準位置補正量 dX_0 として予め記憶しておき、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジの移動速度 $V(t)$ から上記位置補正量 $dX(t)$ を次の式(1)によって取得することを特徴としている。

$$dX(t) = dX_0 \cdot V(t) / V_0 \quad \dots \dots \quad (1)$$

例えば、印刷ヘッドからのインク吐出位置に対するインク着弾位置の差を位置補正量とし、基準キャリッジ速度 V_0 におけるインク吐出位置を X_h 、インク着弾位置を X_p とすると、基準位置補正量 dX_0 は、次の式(5)で表わされる。

$$dX_0 = X_p - X_h \quad \dots \dots \quad (5)$$

また、速度検出手段にて検出されたキャリッジ速度 $V(t)$ におけるインク吐出位置を $X_h(t)$ 、インク着弾位置を $X_p(t)$ とすると、位置補正量 $d_X(t)$ は、次の式(6)で表わされる。

$$d_X(t) = X_p(t) - X_h(t) \quad \dots \dots \quad (6)$$

5 上記のように、任意のキャリッジ速度 $V(t)$ における位置補正量 $d_X(t)$ は、キャリッジ速度 $V(t)$ にほぼ比例する。したがって、上記の式(1)によって位置補正量 $d_X(t)$ を求めることができる。これによれば、簡単な式を用いて位置補正量を求めることができる。

10 なお、印刷ヘッドからのインク吐出位置に対するインク着弾位置の差を位置補正量とした場合、往路移動および復路移動のいずれにおいても、上記のようにして求めた位置補正量に基づいてインク吐出の制御が行なわれる。

15 また、例えば、印刷ヘッドからの或るインク吐出位置に関する往路移動でのインク着弾位置と復路移動でのインク着弾位置との差を位置補正量とし、基準キャリッジ速度 V_0 におけるインク吐出位置を X_h 、往路移動のインク着弾位置を X_f 、復路移動のインク着弾位置を X_r とすると、基準位置補正量 $d_X 1$ は、次の式(7)で表わされる。

$$d_X 1 = X_f - X_r \quad \dots \dots \quad (7)$$

20 また、速度検出手段にて検出されたキャリッジ速度 $V(t)$ におけるインク吐出位置を $X_h(t)$ 、往路移動のインク着弾位置を $X_f(t)$ 、復路移動のインク着弾位置を $X_r(t)$ とすると、位置補正量 $d_X(t)$ は、次の式(8)で表わされる。

$$d_X(t) = X_f(t) - X_r(t) \quad \dots \dots \quad (8)$$

これは、インク吐出位置 $X_h(t)$ に対する往路移動のインク着弾位置 X

$f(t)$ の差と復路移動のインク着弾位置 $X_r(t)$ の差とを加え合わせたものであるので、キャリッジ速度 $V(t)$ にほぼ比例する。したがって、上記の式(1)において dX_0 を dX_1 とすることにより位置補正量 $dX(t)$ を求めることができる。これによれば、簡単な式を用いて位置補正量を求め

5 くことができる。

なお、印刷ヘッドからの或るインク吐出位置に関する往路移動でのインク着弾位置と復路移動でのインク着弾位置との差を位置補正量とした場合、往路移動および復路移動のいずれか一方では位置補正量を 0 とす

るので、インク吐出位置の補正を行なう必要がない。

10 したがって、上記の構成によると、簡単な式(1)により適切な位置補正量を取得することができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記補正量取得手段は、上記複数のキャリッジ速度と上記複数の位置補正量との対応関係を示す補正量テーブルを予め記憶しておき、該補正量テーブルを用いて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジ速度から上記位置補正量を取得することを特徴としている。

15 なお、補正量テーブルは、例えば、或るキャリッジ速度における位置補正量に基づいて比例計算によって作成することができる。

上記の構成によると、補正量テーブルを用いて、適切な位置補正量を

20 簡単に取得することができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記位置検出手段は、上記キャリッジの変位に基づいてパルス信号を出力するエンコーダを備えており、上記速度検出手段は、上記エンコーダからの出力パルス周期を計測する計時手段を備えており、上記補正量取得手

段は、上記出力パルス周期と上記位置補正量との対応関係を予め設定しておき、設定された対応関係に基づいて、上記計時手段にて計測された出力パルス周期から上記位置補正量を取得することを特徴としている。

ここで、速度検出手段の計時手段は、例えば、所定のクロックパルスをカウントすることにより、エンコーダからの出力パルス周期を検出することができる。この場合、出力パルス周期は計時手段のカウント値として取得されることになる。

上記の構成によると、計時手段は、エンコーダから出力されるパルス信号に基づいて出力パルス周期を計測し、補正量取得手段は、計時手段にて計測された出力パルス周期から適切な位置補正量を取得している。

したがって、計時手段であるタイマ、エンコーダ等の周知のデバイスからの信号に基づいて適切な位置補正量を迅速に取得することができるの

で、インクジェット印刷処理の処理効率を向上させることができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記出力パルス周期と上記位置補正量との対応関係は、反比例関係であることを特徴としている。

エンコーダからの出力パルス周期は、キャリッジ速度に反比例する。

したがって、上記の構成によると、出力パルス周期が位置補正量に反比例するので、上述のキャリッジ速度が位置補正量に比例する場合と同様に、或る出力パルス周期を基準出力パルス周期とし、基準出力パルス周期における位置補正量を基準位置補正量として、基準出力パルス周期および基準位置補正量を予め記憶しておけば、反比例計算によって、エンコーダおよび計時手段で検出された出力パルス周期から位置補正量を取得することができる。したがって、簡単な計算によって適切な位置補正

量を取得することができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記補正量取得手段は、上記キャリッジの或る速度 V_0 における上記出力パルス周期 T_0 と上記位置補正量 dX_0 とを予め記憶しておき、上記速度検出手段の計時手段にて計測された出力パルス周期 $T(t)$ から上記位置補正量 $dX(t)$ を次の式(3)によって取得することを特徴としている。

$$dX(t) = dX_0 \cdot T_0 / T(t) \quad \dots \quad (3)$$

上記のように、任意のキャリッジ速度 $V(t)$ における位置補正量 $dX(t)$ は、エンコーダからの出力パルス周期 $T(t)$ にはほぼ反比例する。したがって、上記の式(3)によって位置補正量 $dX(t)$ を求めることができる。これによれば、簡単な式を用いて位置補正量を求めることができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記補正量取得手段は、上記複数の出力パルス周期と上記複数の位置補正量との対応関係を示す補正量テーブルを予め記憶しておき、該補正量テーブルを用いて、上記速度検出手段の計時手段にて計測された上記出力パルス周期から上記位置補正量を取得することを特徴としている。

なお、補正量テーブルは、例えば、或る出力パルス周期における位置補正量に基づいて反比例計算によって作成することができる。

上記の構成によると、補正量テーブルを用いて、適切な位置補正量を簡単に取得することができる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記計時手段にて計時された出力パルス周期を分割し、分割した周期の経過ごとに計数することにより、キャリッジの詳細な位置を検出する詳細位置検出手段をさらに備えることを特徴としている。

上記の構成によると、出力パルス周期を分割し、分割した周期の経過ごとに計数することにより、エンコーダの分解能よりも高い分解能でキャリッジの詳細な位置を取得することができる。この詳細な位置に基づいてインク吐出を制御することにより、高分解能の印刷が可能になる。

たとえば、エンコーダの分解能が 150 d p i であり、出力パルス周期を 16 分割すると、キャリッジの詳細な位置の分解能は 2400 (= 150×16) d p i となる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記計時手段は、出力パルス周期をデジタルデータとして取得しており、上記詳細位置検出手段は、上記計時手段にて計時された出力パルス周期のデータを右側へ所定回数シフトすることにより、上記出力パルス周期を分割することを特徴としている。

上記の構成によると、計時手段にて計時された出力パルス周期のデータをシフトするのみで、出力パルス周期を簡単に分割することができる 15 ので、キャリッジの詳細な位置を簡単に取得することができる。

なお、この場合の周期の分割数は、2 のべき乗であり、そのべき指数はシフトした回数となる。

本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記の構成において、上記位置検出手段は、上記エンコーダから出力されたパルス信号のパルス数を計測する概略計数手段をさらに備えており、該概略係数手段のカウント値を上位に、上記詳細計数手段のカウント値を下位に組み合わせた値をキャリッジの位置とすることを特徴としている。

なお、詳細位置検出手段は、キャリッジの絶対位置を取得しても良いし、キャリッジの相対位置を取得しても良い。キャリッジの相対位置を

取得する場合には、上記エンコーダから出力されたパルス信号のパルス数を計測することにより、キャリッジの概略の位置を検出する概略位置検出手段を上記位置検出手段がさらに備え、該概略位置検出手段のカウント値を上位に、上記詳細位置検出手段のカウント値を下位に組み合わせた値をキャリッジの位置とすれば、キャリッジの絶対位置を取得することができる。
5

本発明に係るインクジェット印刷装置の制御方法は、印刷ヘッドを搭載したキャリッジを主走査方向に往復移動させて、往路移動および復路移動のいずれにおいても、上記キャリッジの位置に基づいて上記印刷ヘッドからのインク吐出を制御することにより印刷を行なうインクジェット印刷装置であって、上記キャリッジの位置を検出する位置検出手段と、上記キャリッジの移動速度を検出する速度検出手段とを備えるインクジェット印刷装置の制御方法であって、上記キャリッジの移動中に上記印刷ヘッドからのインク吐出を行なうことによるインク着弾位置のずれを補正するための位置補正量と上記キャリッジの移動速度との対応関係を予め設定する対応関係設定ステップと、上記対応関係設定ステップにより設定された対応関係に基づいて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジの移動速度から上記位置補正量を取得する補正量取得ステップと、該補正量取得ステップにより取得された位置補正量と、上記位置検出手段にて検出された上記キャリッジの位置とにに基づいて、印刷ヘッドからのインク吐出を制御する吐出制御ステップとを含むことを特徴としている。
10
15
20

上記の方法によると、キャリッジ速度が変化しても、位置補正量とキャリッジ速度との対応関係に基づいて適切な位置補正量を取得すること

ができる。これにより、適切な位置補正量で印刷ヘッドからのインク吐出を制御するので、キャリッジの加速中または減速中でも、良好な画質を得ることができる。したがって、定速領域の両側の加速減速領域においても印刷を行なうことが可能となり、印刷時間の短縮および装置の小型化を図ることができる。

なお、上記インクジェット印刷装置における上記補正量取得手段および上記吐出制御手段を、インクジェット印刷プログラムによりコンピュータ上で実行させることができる。さらに、上記インクジェット印刷プログラムをコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶させることにより、任意のコンピュータ上で上記インクジェット印刷プログラムを実行させることができる。

なお、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、様々に変更して実施することができる。

産業上の利用の可能性

本発明により、キャリッジの移動速度が変化しても、適切な位置補正量を得ることができ、加速中あるいは減速中でも、良好な画質を得ることができるインクジェット印刷装置が提供される。

これにより、定速領域の両側の加速減速領域においても印刷を行なうことが実現でき、印字時間の短縮および装置の小型化を実現することができる。

請求の範囲

1. 印刷ヘッドを搭載したキャリッジを主走査方向に往復移動させて
、往路移動および復路移動のいずれにおいても、上記キャリッジの位置
5 基づいて上記印刷ヘッドからのインク吐出を制御することにより印刷
を行なうインクジェット印刷装置であって、

上記キャリッジの位置を検出する位置検出手段と、

上記キャリッジの移動速度を検出する速度検出手段と、

上記キャリッジの移動中に上記印刷ヘッドからのインク吐出を行なう
10 ことによるインク着弾位置のずれを補正するための位置補正量と上記キ
ャリッジの移動速度との対応関係を予め設定しておき、設定された対応
関係に基づいて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジの移
動速度から上記位置補正量を取得する補正量取得手段と、

該補正量取得手段にて取得された位置補正量と、上記位置検出手段に
15 て検出されたキャリッジの位置に基づいて、印刷ヘッドからのインク
吐出を制御する吐出制御手段とを備えることを特徴とするインクジェッ
ト印刷装置。

2. 上記補正量取得手段は、少なくとも上記キャリッジが加速または
減速しているときに実行されることを特徴とする請求項1に記載のイン
20 クジェット印刷装置。

3. 上記位置補正量は、上記印刷ヘッドからのインク吐出位置に対する
インク着弾位置の差であることを特徴とする請求項1に記載のインク
ジェット印刷装置。

4. 上記位置補正量は、上記印刷ヘッドからの或るインク吐出位置に

関する上記往路移動でのインク着弾位置と上記復路移動でのインク着弾位置との差であり、

上記吐出制御手段は、往路移動および復路移動のいずれか一方では、上記位置補正量を 0 としてインク吐出を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

5. 上記キャリッジの移動速度と上記位置補正量との対応関係は、比例関係であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

6. 上記補正量取得手段は、上記キャリッジの或る移動速度と該移動速度における位置補正量とを、それぞれ基準キャリッジ速度 V_0 および基準位置補正量 $d_X 0$ として予め記憶しておき、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジの移動速度 $V(t)$ から上記位置補正量 $d_X(t)$ を次式によって取得することを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット印刷装置。

$$15 \quad d_X(t) = d_X 0 \cdot V(t) / V_0$$

7. 上記補正量取得手段は、上記キャリッジの複数の速度と上記複数の位置補正量との対応関係を示す補正量テーブルを予め記憶しておき、該補正量テーブルを用いて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジの移動速度から上記位置補正量を取得することを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット印刷装置。

8. 上記位置検出手段は、上記キャリッジの変位に基づいてパルス信号を出力するエンコーダを備えており、

上記速度検出手段は、上記エンコーダから出力されたパルス信号の周期を計測する計時手段を備えており、

上記補正量取得手段は、上記パルス信号の周期と上記位置補正量との対応関係を予め設定しておき、設定された対応関係に基づいて、上記計時手段にて計測されたパルス信号の周期から上記位置補正量を取得することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

5 9. 上記パルス信号の周期と上記位置補正量との対応関係は、反比例関係であることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット印刷装置。

10 10. 上記補正量取得手段は、上記キャリッジの或る速度 V_0 における上記パルス信号の周期 T_0 と上記位置補正量 dX_0 とを予め記憶しておき、上記速度検出手段の計時手段にて計測されたパルス信号の周期 $T(t)$ から上記位置補正量 $dX(t)$ を次式によって取得することを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェット印刷装置。

$$dX(t) = dX_0 \cdot T_0 / T(t)$$

15 11. 上記補正量取得手段は、上記パルス信号の複数の周期と上記複数の位置補正量との対応関係を示す補正量テーブルを予め記憶しておき、該補正量テーブルを用いて、上記速度検出手段の計時手段にて計測された上記パルス信号の周期から上記位置補正量を取得することを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェット印刷装置。

20 12. 上記計時手段にて計時されたパルス信号の周期を分割し、分割した周期の経過ごとに計数することにより、キャリッジの詳細な位置を検出する詳細位置検出手段をさらに備えることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット印刷装置。

13. 上記計時手段は、パルス信号の周期をデジタルデータとして取得しており、

上記詳細位置検出手段は、上記計時手段にて計時されたパルス信号の周期のデータを右側へ所定回数シフトすることにより、上記パルス信号の周期を分割することを特徴とする請求項 1 2 に記載のインクジェット印刷装置。

5 14. 上記位置検出手段は、上記エンコーダから出力されたパルス信号のパルス数を計測することにより、キャリッジの概略の位置を検出する概略位置検出手段をさらに備えており、

該概略位置検出手段のカウント値を上位に、上記詳細位置検出手段のカウント値を下位に組み合わせた値をキャリッジの位置とすることを特
10 徴とする請求項 1 2 に記載のインクジェット印刷装置。

15 15. 印刷ヘッドを搭載したキャリッジを主走査方向に往復移動させて、往路移動および復路移動のいずれにおいても、上記キャリッジの位置に基づいて上記印刷ヘッドからのインク吐出を制御することにより印刷を行なうインクジェット印刷装置であって、上記キャリッジの位置を検出する位置検出手段と、上記キャリッジの移動速度を検出する速度検出手段とを備えるインクジェット印刷装置のインクジェット印刷方法であって、

20 上記キャリッジの移動中に上記印刷ヘッドからのインク吐出を行なうことによるインク着弾位置のずれを補正するための位置補正量と上記キャリッジの移動速度との対応関係を予め設定する対応関係設定ステップと、

上記対応関係設定ステップにより設定された対応関係に基づいて、上記速度検出手段にて検出された上記キャリッジの移動速度から上記位置補正量を取得する補正量取得ステップと、

該補正量取得ステップにより取得された位置補正量と、上記位置検出手段にて検出された上記キャリッジの位置とに基づいて、印刷ヘッドからのインク吐出を制御する吐出制御ステップとを含むことを特徴とするインクジェット印刷装置のインクジェット印刷方法。

5 16. 請求項 1 ないし 14 の何れか 1 項に記載のインクジェット印刷装置を動作させるためのインクジェット印刷プログラムであって、コンピュータを上記補正量取得手段および上記吐出制御手段として機能させるためのインクジェット印刷プログラム。

10 17. 請求項 16 に記載のインクジェット印刷プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

1/13

図1

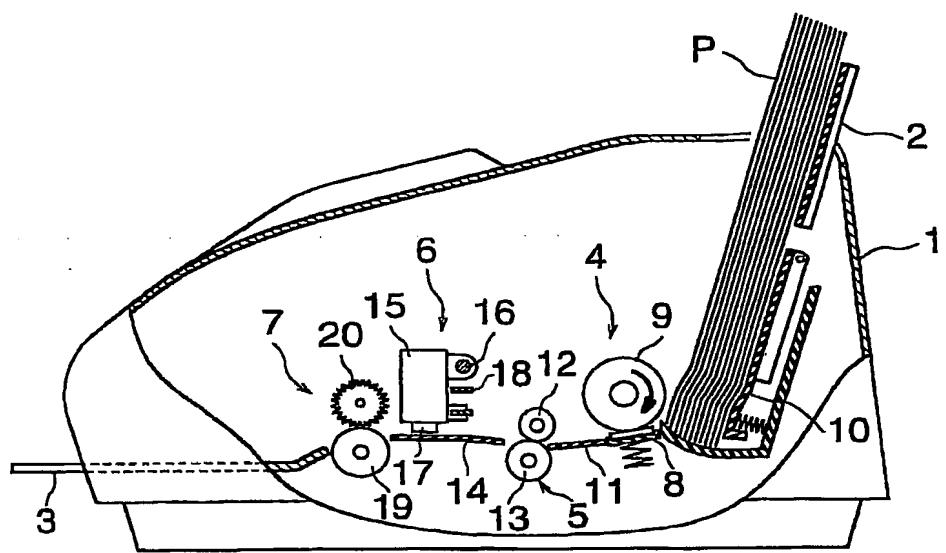
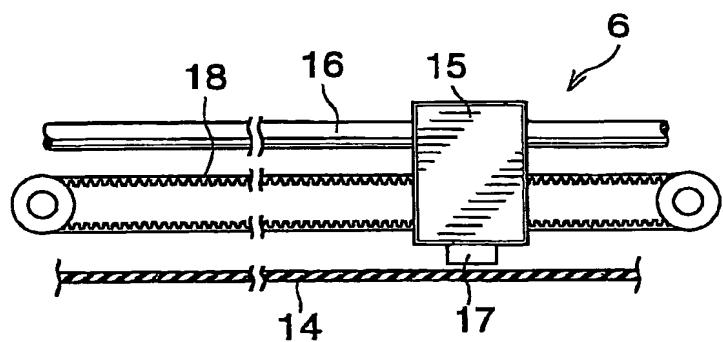


図2



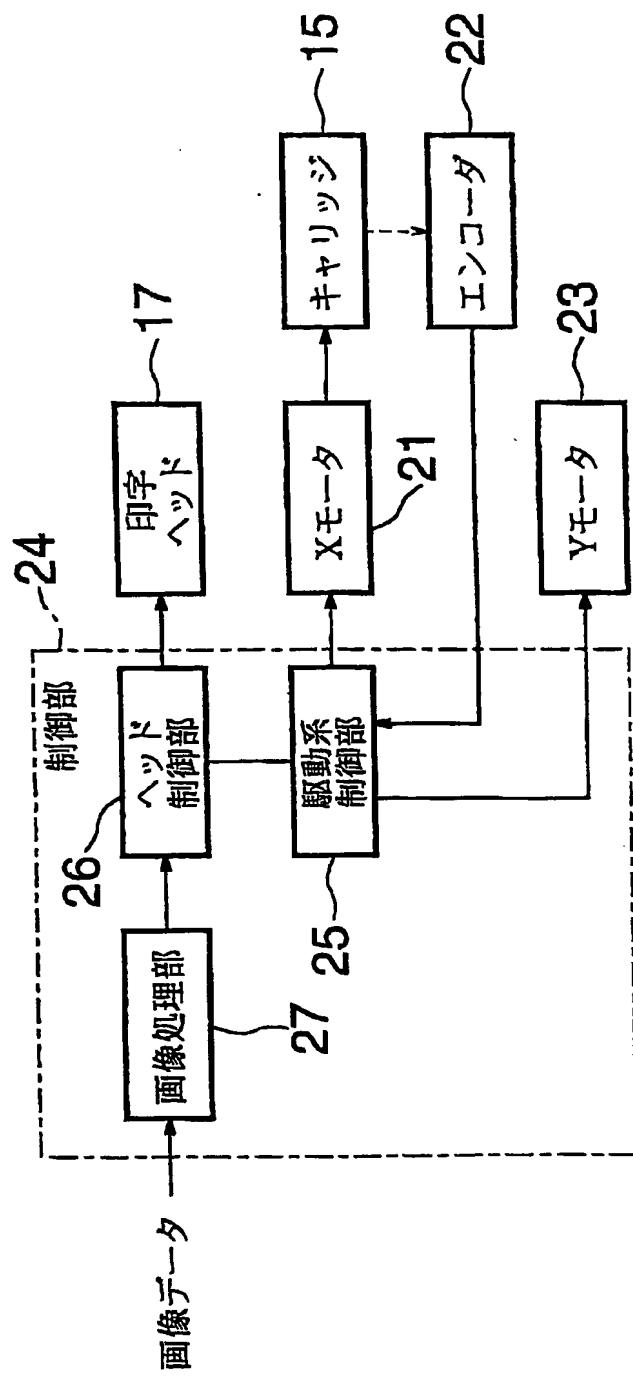


図3

図4 (a)

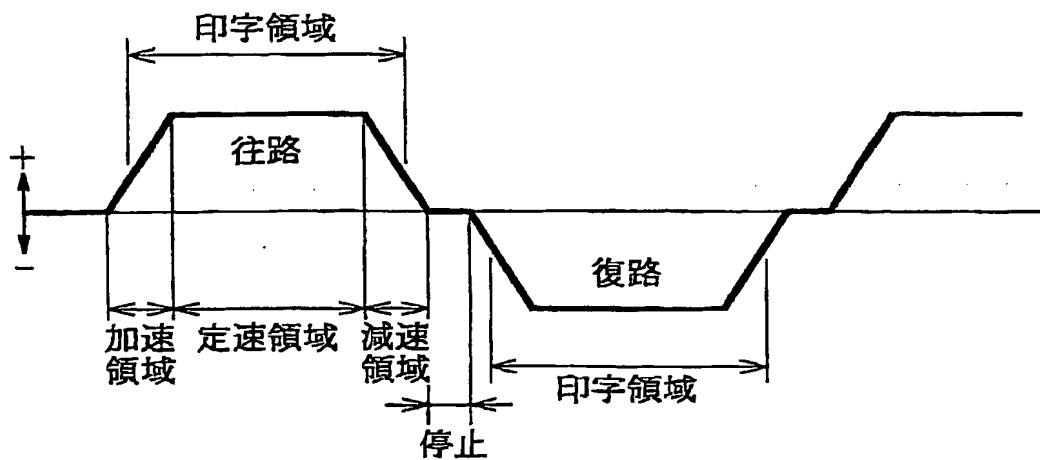
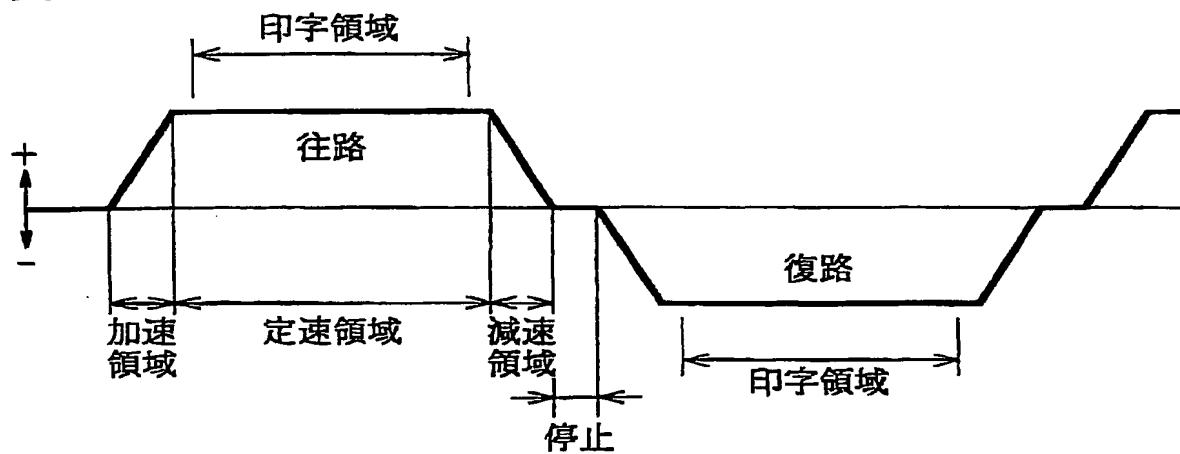
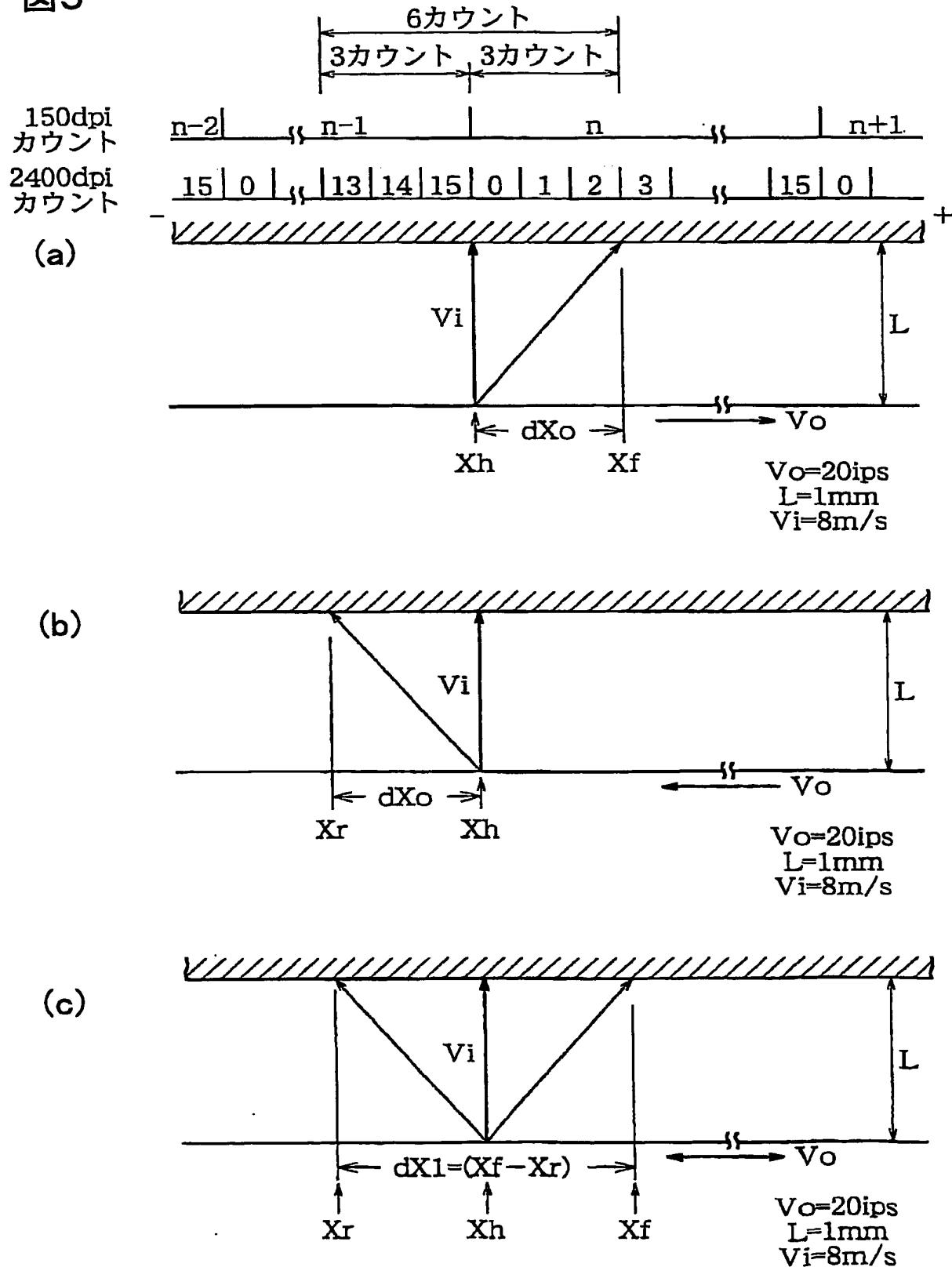


図4 (b)



4/13

図5



5/13

図6

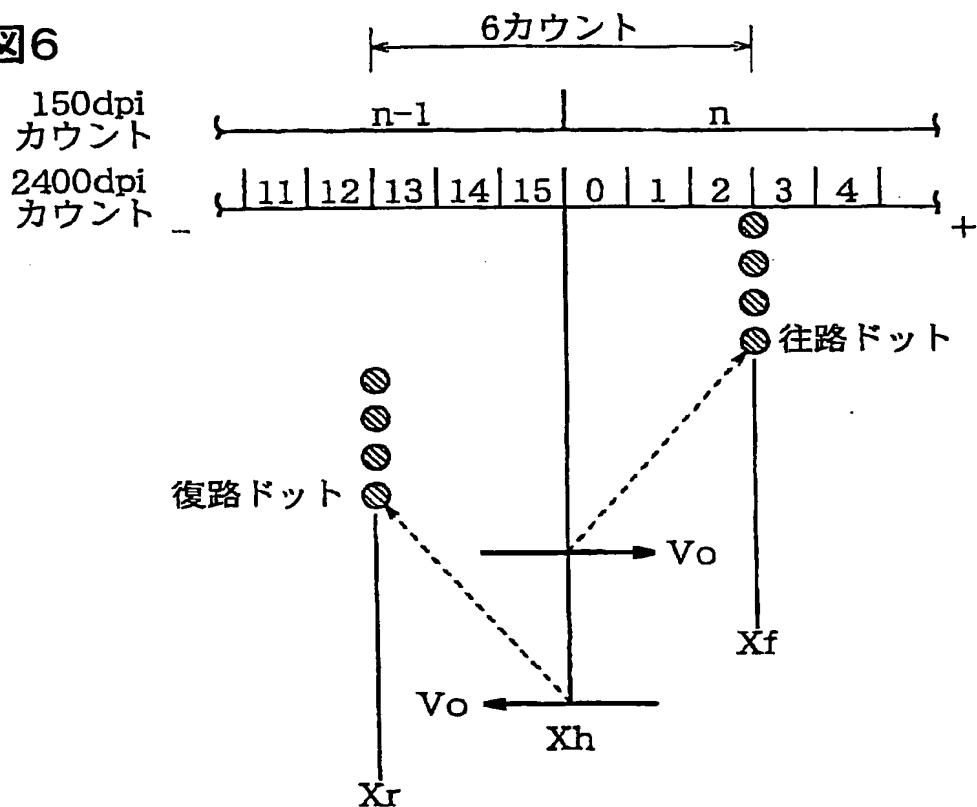
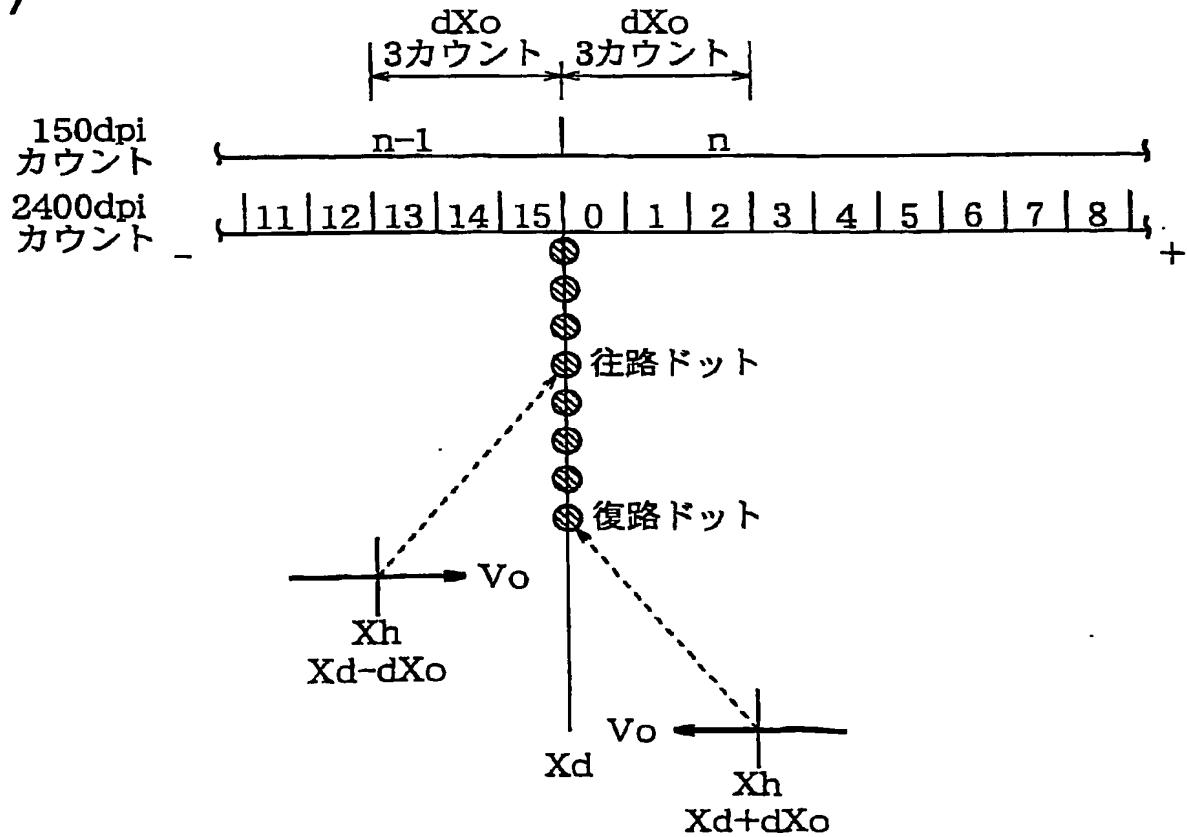


図7



6/13

図8

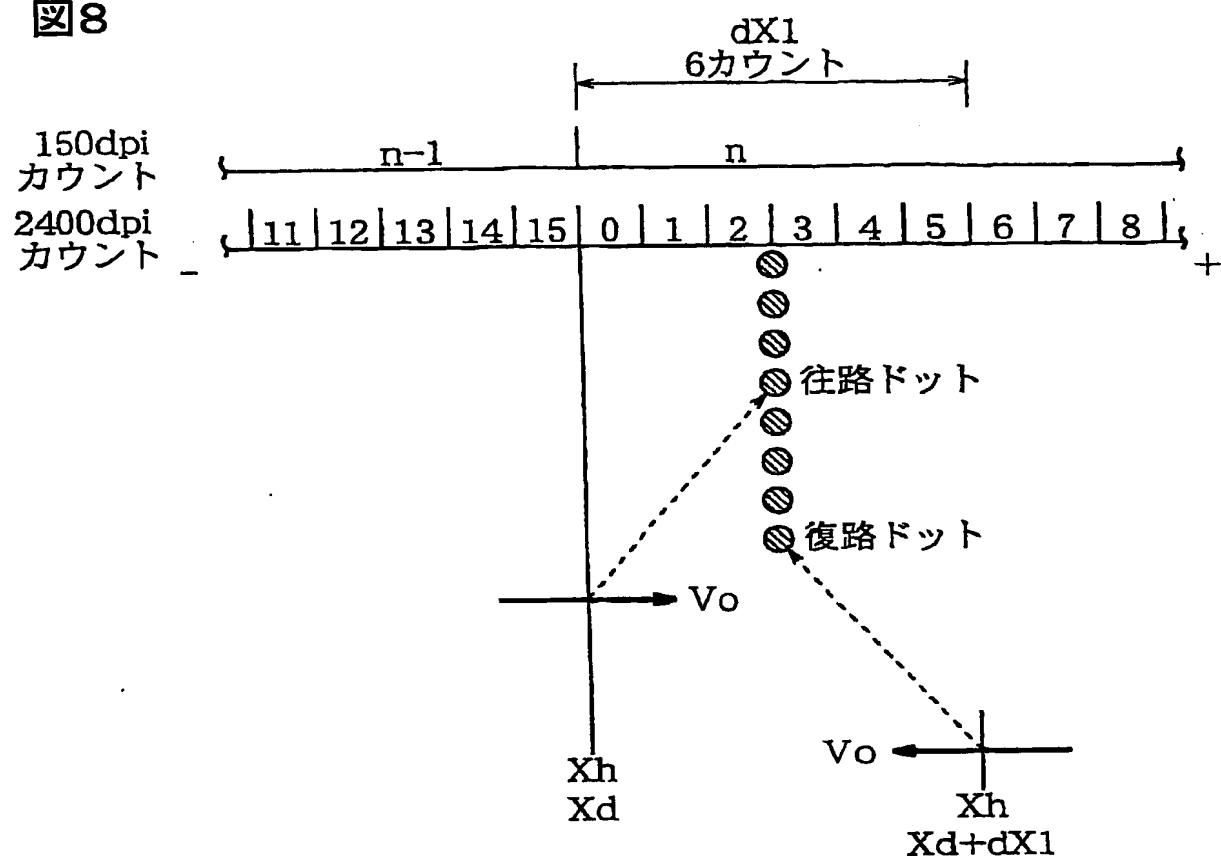


図9

24

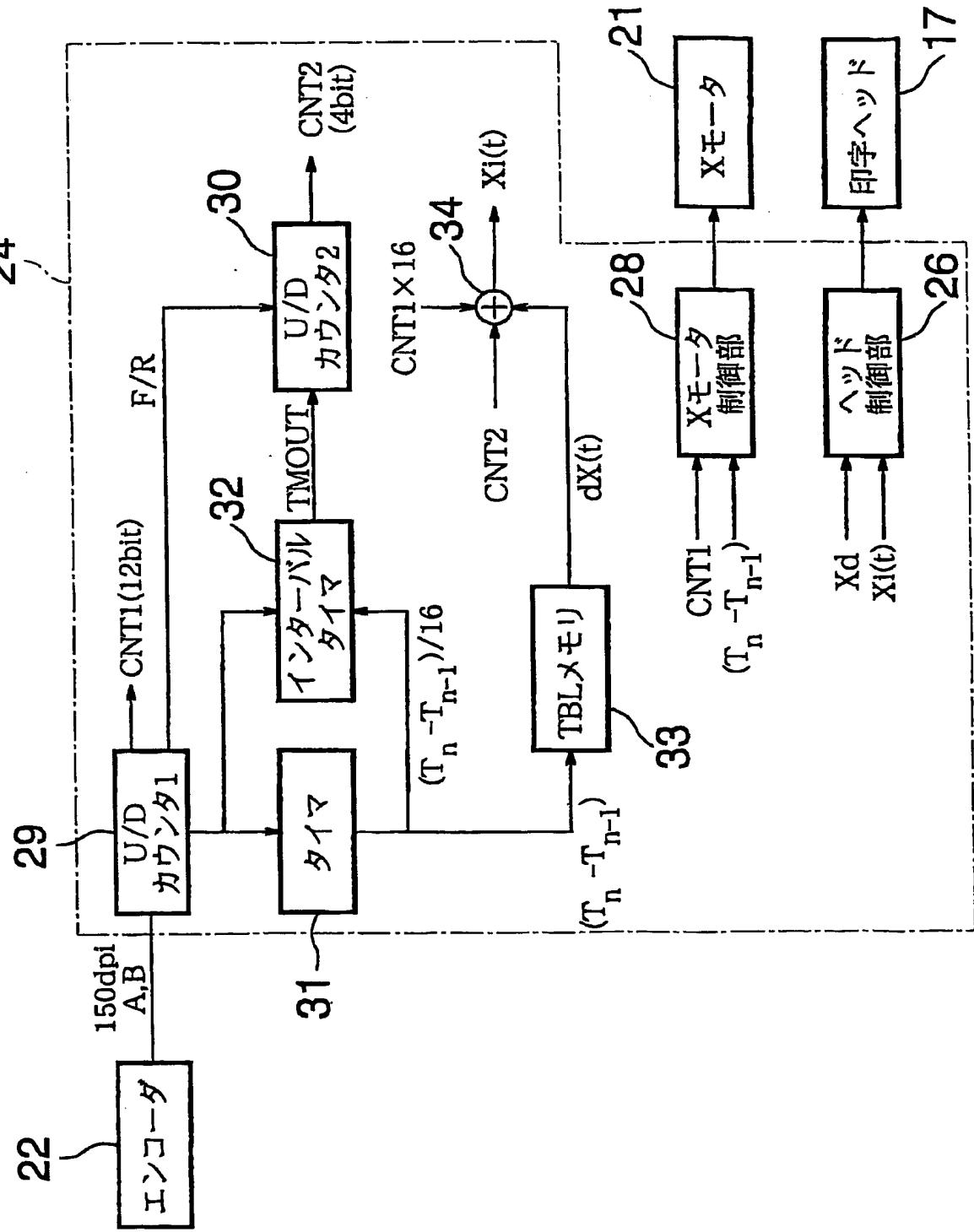


図10

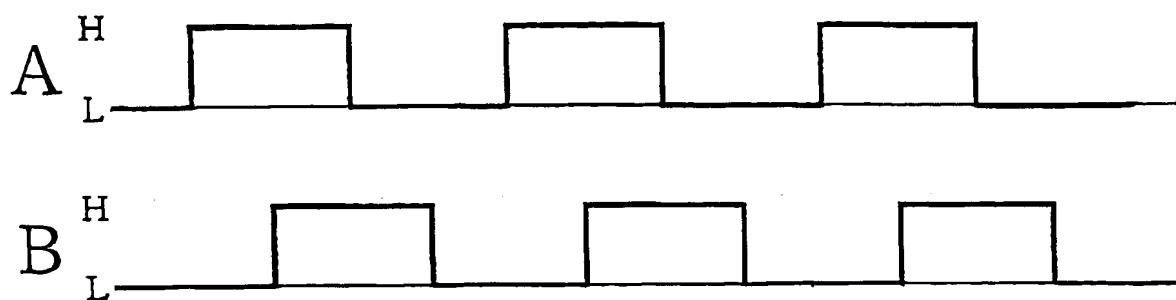
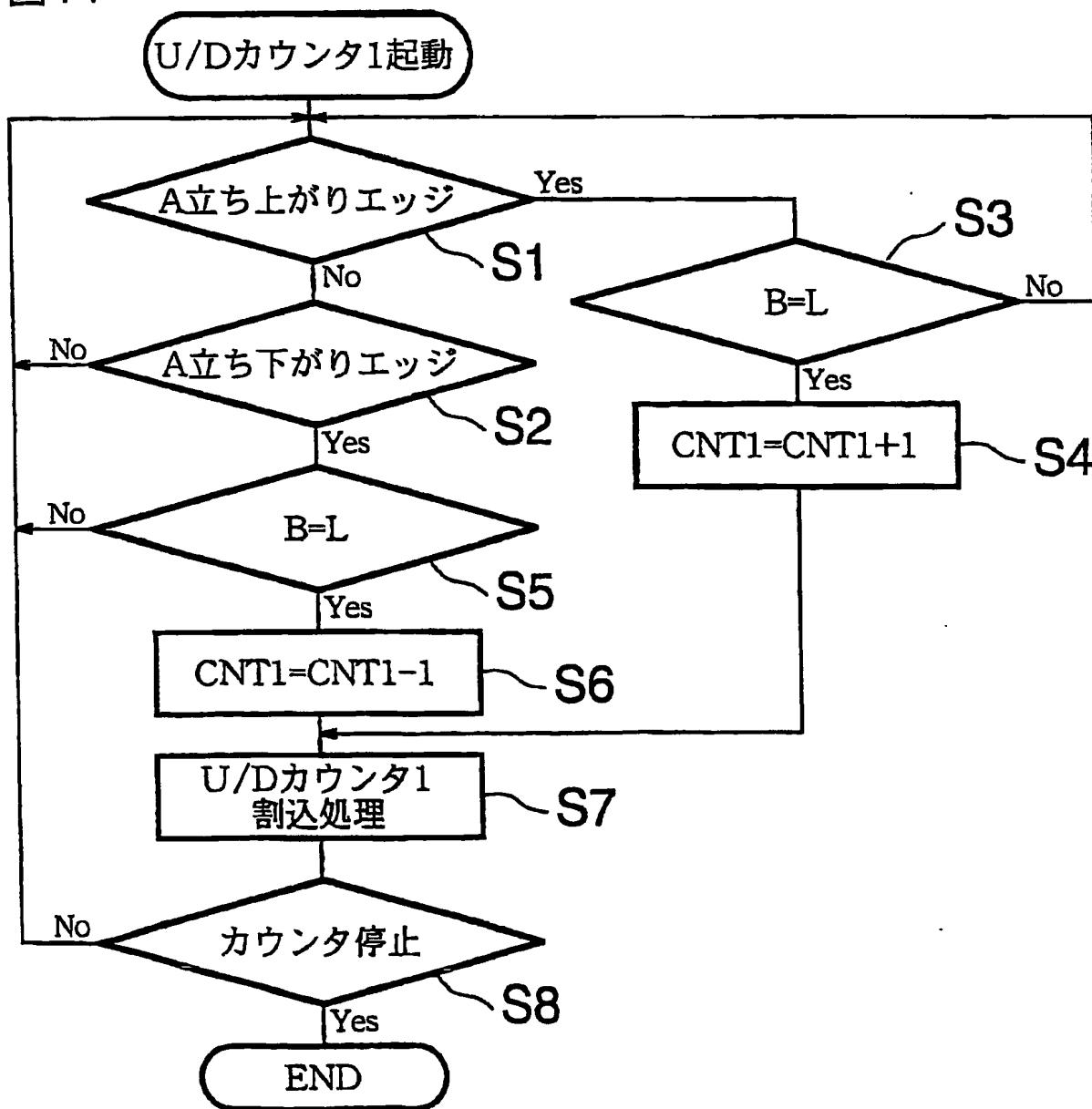
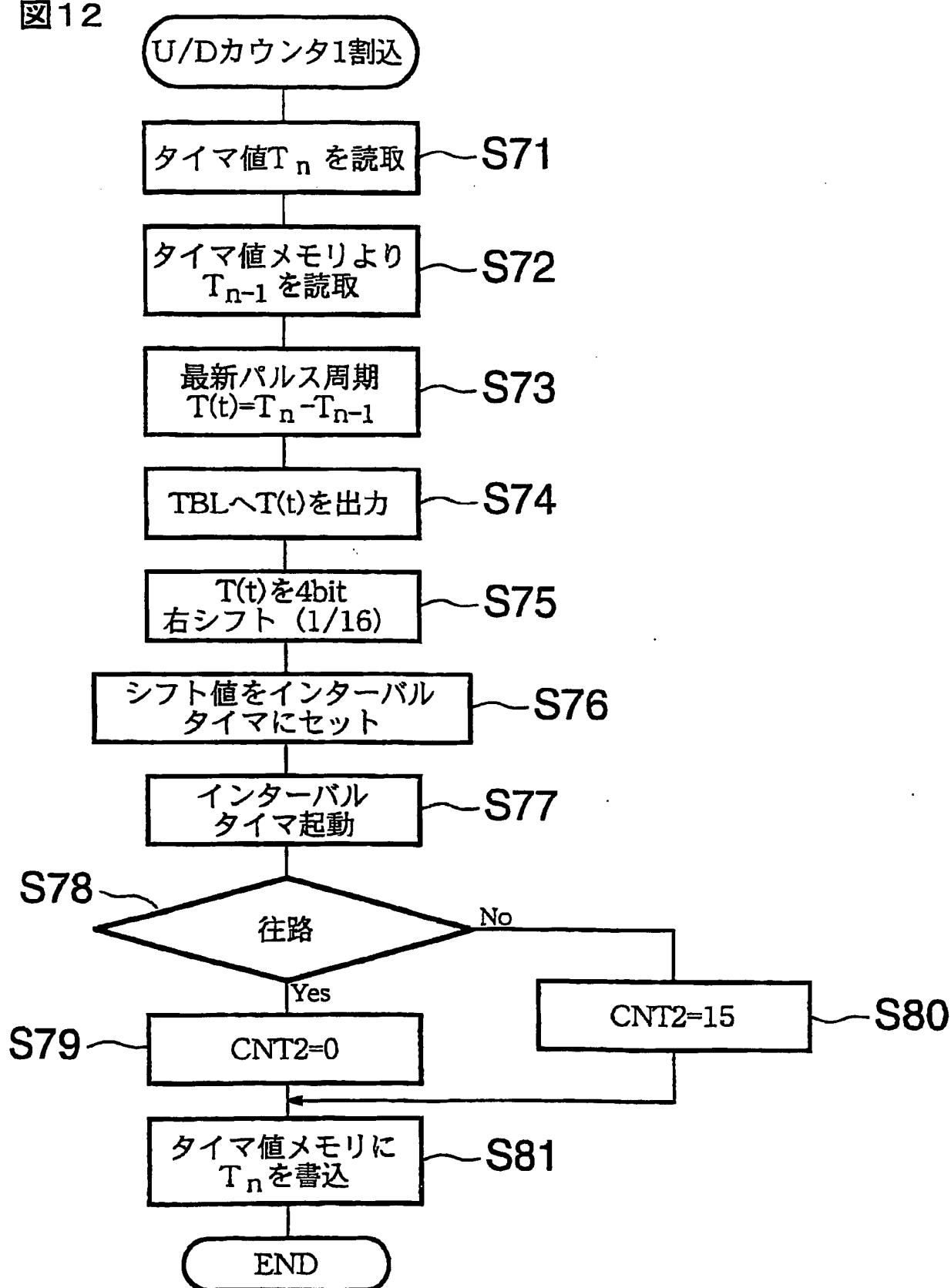


図11

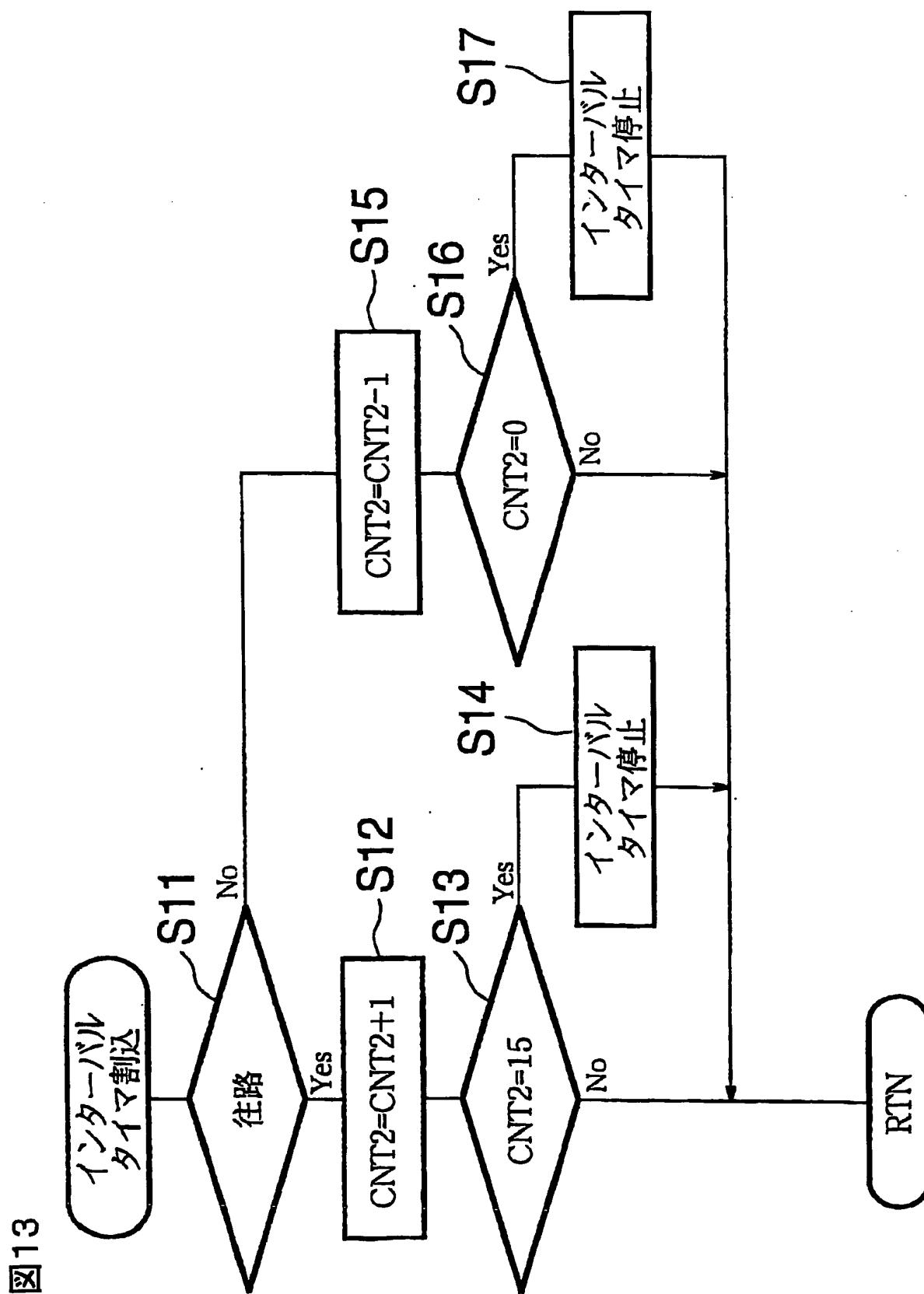


9/13

図12



10/13



11/13

図14

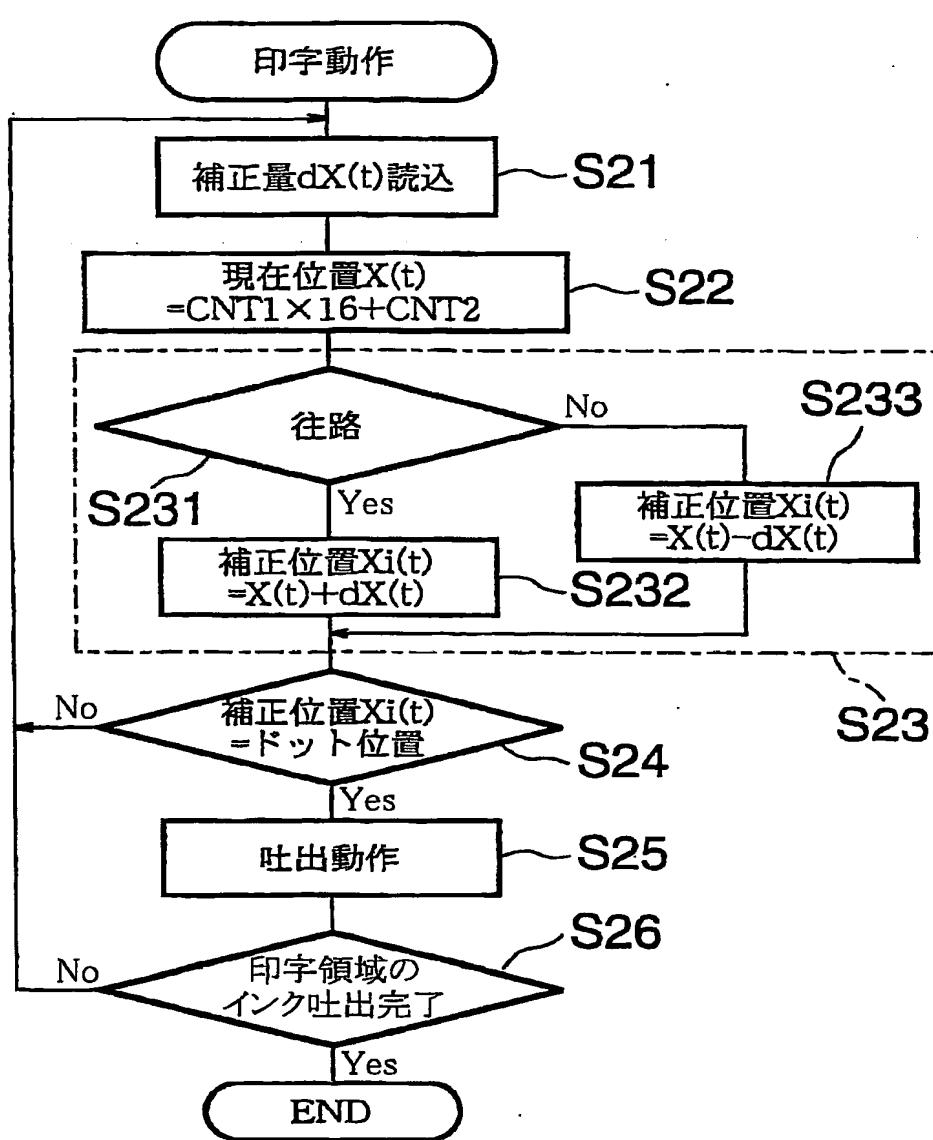


図15

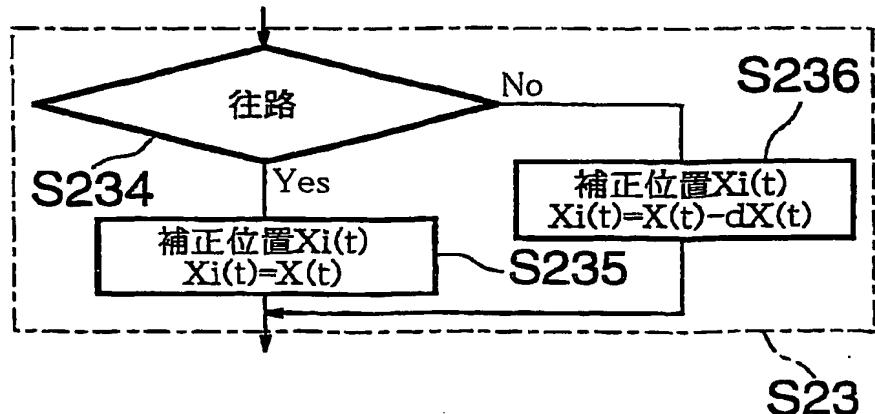


図16

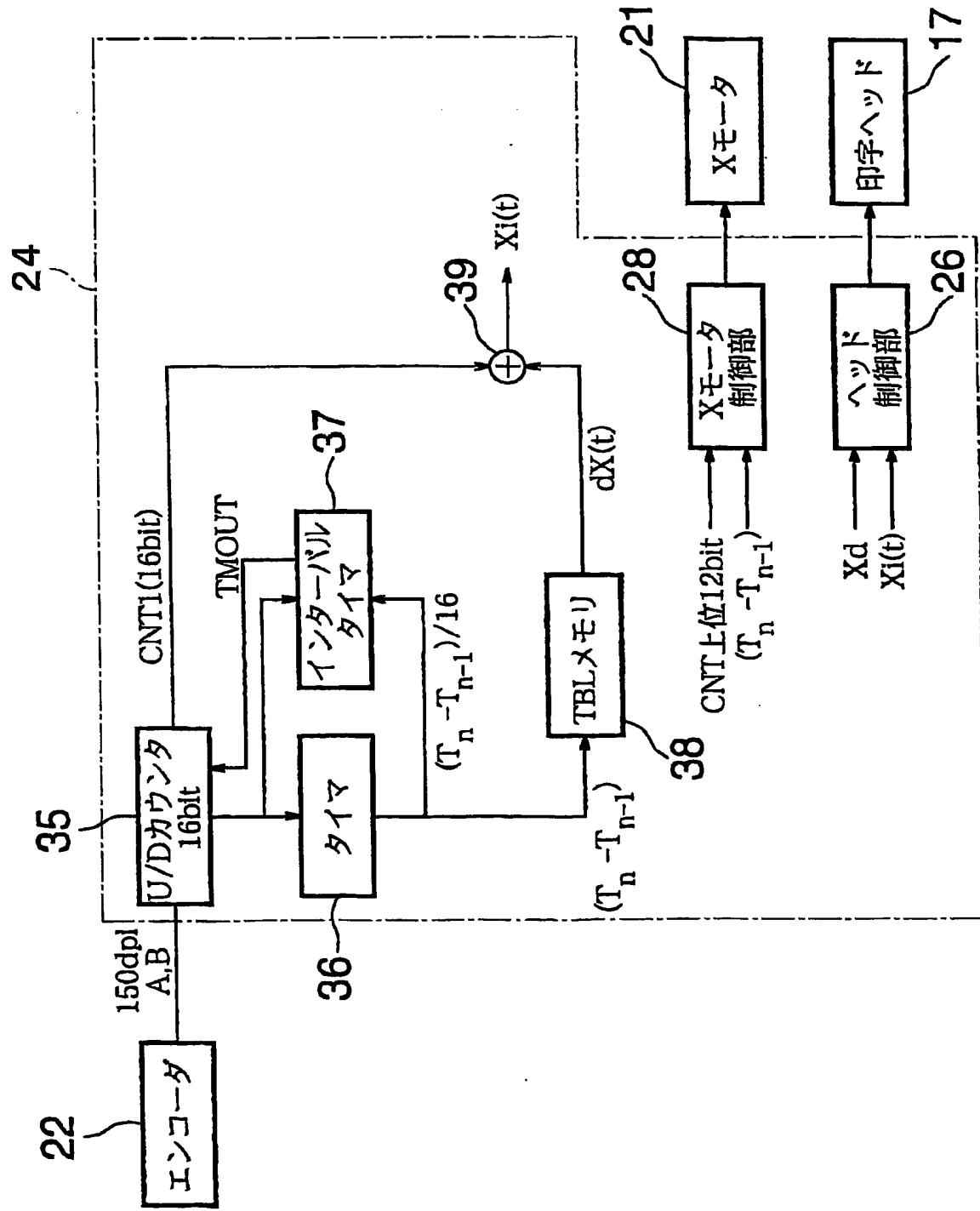
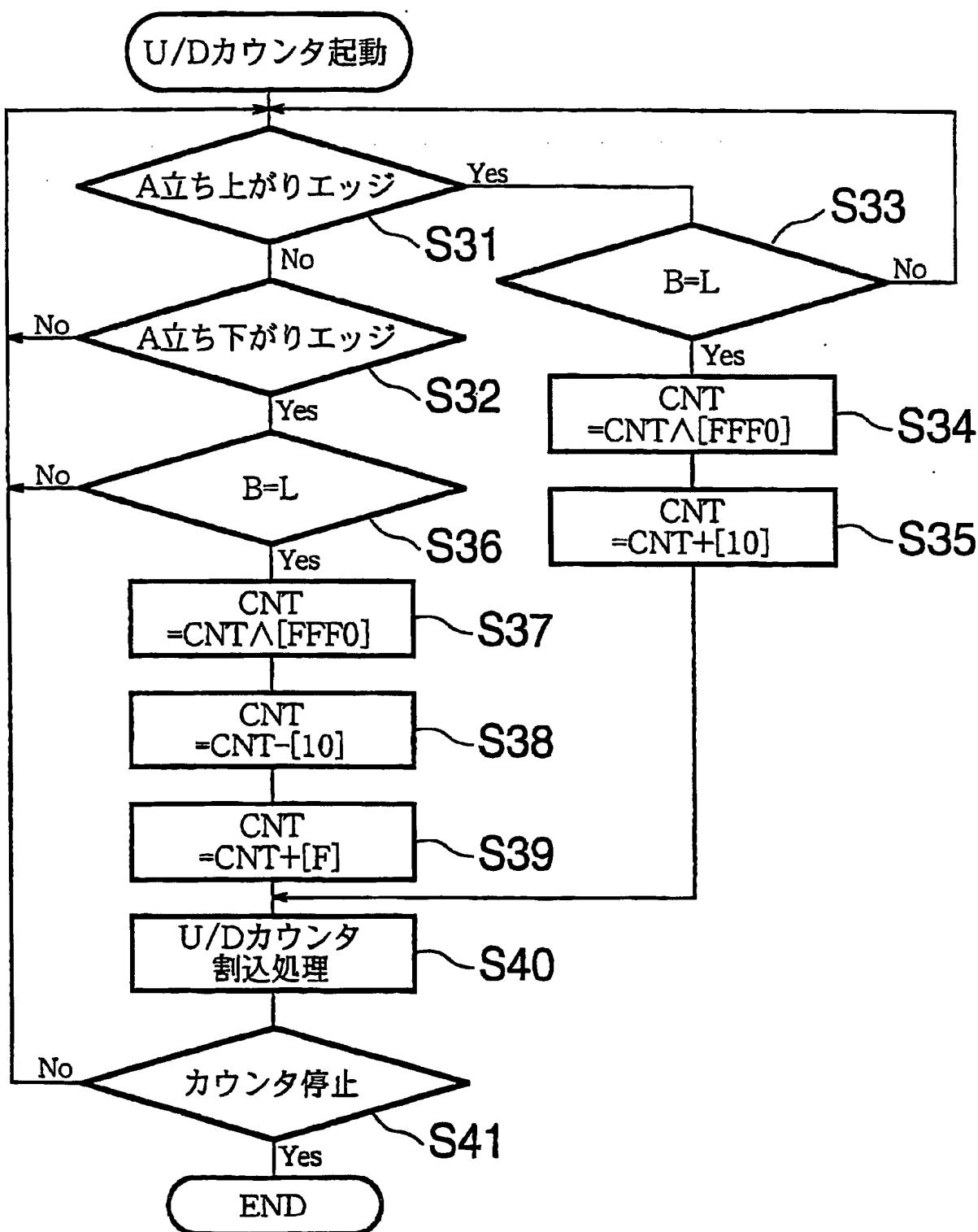


図17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/08584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B41J2/01, 19/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B41J2/01, 19/18Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5988784 A (Canon Kabushiki Kaisha), 23 November, 1999 (23.11.99), & JP 6-143724 A	1,3-11,15-17
Y	JP 2000-289253 A (Canon Kabushiki Kaisha), 17 October, 2000 (17.10.00), (Family: none)	2
Y	JP 6-67729 A (Canon Kabushiki Kaisha), 11 March, 1994 (11.03.94), (Family: none)	12-14
Y	JP 63-25511 A (NEC Corp.), 03 February, 1988 (03.02.88), (Family: none)	12-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "B" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 August, 2003 (26.08.03)Date of mailing of the international search report
09 September, 2003 (09.09.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/08584

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2003-225999 A (Canon Kabushiki Kaisha), 12 August, 2003 (12.08.03), (Family: none)	1-11, 15-17
P, X	US 2003-0043220 A1 (Canon Kabushiki Kaisha), 06 March, 2003 (06.03.03), & JP 2003-72056 A	1-11, 15-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B 41 J 2/01, 19/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B 41 J 2/01, 19/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5988784 A (Canon Kabushiki Kaisha) 1999. 11. 23 & JP 6-143724 A	1, 3-11, 15-17
Y	JP 2000-289253 A (キヤノン株式会社) 2000. 10. 17 (ファミリーなし)	2
Y	JP 6-67729 A (キヤノン株式会社) 1994. 03. 11 (ファミリーなし)	12-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 08. 03

国際調査報告の発送日

09.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桐畠 幸廣

2P 3304



電話番号 03-3581-1101 内線 3259

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-25511 A (日本電気株式会社) 1988. 02. 03 (ファミリーなし)	12-14
E, X	JP 2003-225999 A (キヤノン株式会社) 2003. 08. 12 (ファミリーなし)	1-11, 15-17
P, X	US 2003/0043220 A1 (Canon Kabushiki Kaisha) 2003. 03. 06 & JP 2003-72056 A	1-11, 15-17